re

radioelektronik

9 '86

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

OGŁOSZENIA



Radioelektronik

WRZESIEŃ • 1986 ROCZNIK XXXVII (88)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

9'86

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 180 zł, półroczna 360 zł, roczna 720 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



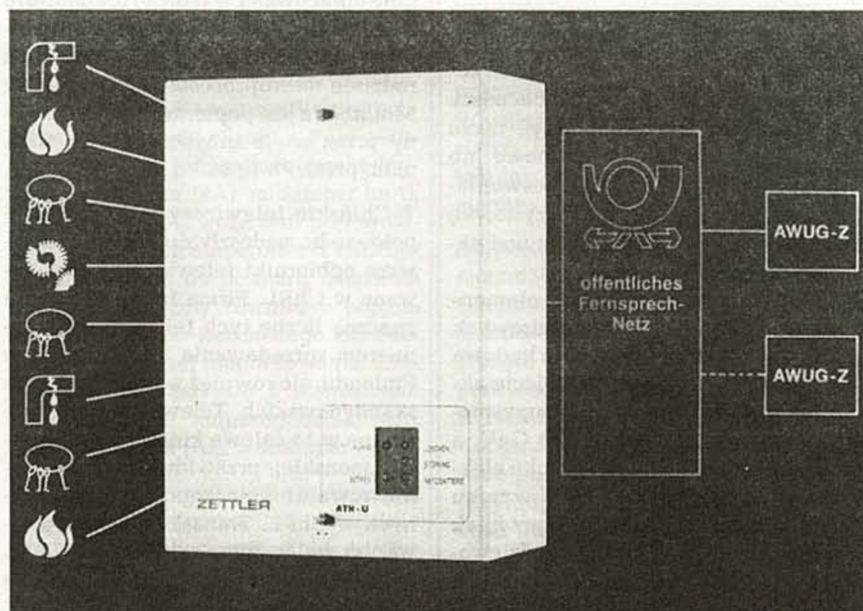
Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 2419/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena 60 zł. Skład techniką fotograficzną. Numer zamknięto 1.07.1986 r. P-83

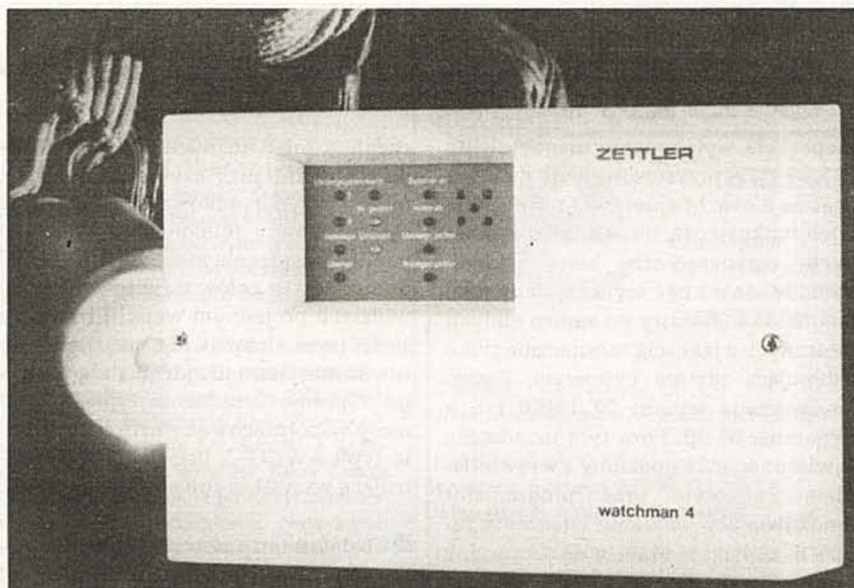
Sympozjum firm Telefunken i AEG. Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej Przemysłowego Instytutu Elektroniki w Warszawie zorganizował w kwietniu br. sympozjum naukowo-techniczne firm Telefunken oraz AEG nt.: „Nowe podzespoły czynne". Telefunken przedstawił najnowsze układy scalone do zastosowań w sprzęcie powszechnego użytku. Po krótkim przedstawieniu całego programu, omówione zostały najnowsze telewizyjne układy scalone do tunerów, wzmacniaczy p.cz. dźwięku i obrazu, dekoderów koloru jedno i dwusystemowych, układy scalone do przetwarzania impulsów i zdalnego sterowania. Przedstawiono także układy scalone do zastosowań w sprzęcie radiowym, w odbiornikach typu „Walkman", odbiornikach przenośnych i z zegarem, samochodowych i domowych. Omawiano również specjalne układy scalone do sterowania fazowego i w zerze, które stosuje się powszechnie w sprzęcie gospodarstwa domowego, w przemyśle, w narzędziach elektrycznych — do regulacji i sterowania. Firma AEG zaprezentowała diody mocy i tyrystory, np. uniwersalne tyrystory „sieciowe" do zastosowań w elektronice przemysłowej, zwłaszcza w technice napędów, szybkie tyrystory symetryczne do przetwornic, szybkie tyrystory asymetryczne o szczególnie dobrych własnościach w kierunku przewodzenia i krótkich czasach włączania, stosowane w przetwornicach napięcia i regulatorach o wyższej częstotliwości pracy, tyrystory wyłączalne, które można wyłączyć za pomocą ujemnego impulsu sterującego. Wśród diod na uwagę zasługiwały diody prostownicze dużej mocy, szybkie diody do przetwornic, diody i stosy diodowe do zasilaczy wysokonapięciowych, np. w odbiornikach telewizyjnych, monitorach, aparatach rentgenowskich. Omówiono także produkowane przez AEG urządzenia zasilające jak: przetworniki, falowniki tyrystorowe, zasilacze bezprzerwowe, falowniki tranzystorowe, regulatory mocy. Materiały z sympozjów znajdują się w bibliotekach i czytelniach Instytutu przy ulicy Długiej 44/50, Komarowa 5, Marynarskiej 10, w Warszawie.

Video 8 już w sprzedaży. Wielkie dochody uzyskiwane z produkcji magnetowidów stymulują poszukiwanie wciąż nowych rozwiązań. Firma Sony rozpoczęła wytwarzanie magnetowidu EV-S 700 ES przystosowanego do kaset z taśmą 8 mm. Magnetowid ten cechuje wielofunkcyjność, nie spotykana w innych rozwiązaniach konwencjonalnych. Może on być wykorzystany jako magnetofon cyfrowy do zapisu audycji fonicznych z jakością nieznacznie tylko ustępującą płytom cyfrowym. Pasmo przenoszenia wynosi 20...15000 Hz, a dynamika 88 dB. Poza tym urządzenie zawiera zegar 24-godzinny z wyświetlaniem cyfrowym oraz programator umożliwiający ustalenie włączenia zapisu 6. audycji w okresie do 3. tygodni. Magnetowid może pracować z dwiema prędkościami przesuwu taśmy: 20 i 10 mm/s, przy czym pogorszenie jakości obrazu jest nieznaczne.

Urządzenie alarmowe wykorzystujące telefoniczną sieć abonencką. Urządzenie alarmowe wykorzystujące telefoniczną sieć abonencką zostało opracowane przez zachodnioniemiecką firmę Zettler. W wypadku włamania, pożaru lub awarii urządzenie łączy się automatycznie z wcześniej ustalonym abonentem niezależnie od tego, czy linie są wolne czy zajęte. Jeżeli po czterech próbach wybrania numeru pierwszego abonenta nie nastąpiło połączenie, urządzenie próbuje połączyć się z następnym itd. Gdy wszystkie próby zgłoszenia alarmu drogą telefoniczną zawiodą, tzn. gdy linia telefoniczna jest przerwana lub abonent jest nieobecny, urządzenie uruchomiają miejscowe sygnalizatory alarmowe. Urządzenie, w zależności od wersji, umożliwia dołączenie 4. lub 8. różnych linii sygnalizujących alarm, przy czym każdej z nich można przyporządkować maksymalnie cztery numery telefoniczne. W sumie pamięć urządzenia może zapamiętać 28 numerów. Dla celów serwisowych przewidziano po jednym wejściu i wyjściu sterującym. Umożliwiają one zdalne sprawdzanie stanu urządzenia alarmowego. Opisane urządzenie typu ATN-U może współpracować z cyfrową centralą typu AWUG-Z, przyjmującą i rejestrującą wszystkie zgłoszenia alarmowe.

Telefon bezprzewodowy nowej generacji. Zachodnioniemiecki Urząd Pocztowy dopuścił niedawno do sprzedaży detalicznej oraz instalacji, bezprzewodowe aparaty telefoniczne nowej generacji. Wcześniej firma AEG dostarczyła Poczcie ponad 9 tys. takich telefonów o oznaczeniu Sinus 1. Urządzenie składa się z dwóch części, przy czym jedna z nich jest na stałe połączona przewodem z siecią telefoniczną. Część „ruchoma" — słuchawka zawiera w jednej obudowie radiowe urządzenie nadawczo-odbiorcze oraz klawiaturę. Przekazywanie informacji odbywa się w pasmie 900 MHz przy jednoczesnym ciągłym sprawdzaniu kodu danego aparatu. W razie niezgodności kodów uzyskanie połączenia jest niemożliwe. Jest to podstawowa zaleta, gdyż wcześniej produkowane bezprzewodowe aparaty telefoniczne pozwalały na prowadzenie rozmów na koszt sąsiada. Zasięg telefonu w terenie otwartym wynosi ok. 200 m i ok. 50 m wewnątrz budynku. Urządzenie ma wszystkie zalety spotykane w





nowoczesnych aparatach telefonicznych, tj. m.in. automatyczne powtarzanie wybierania wcześniej ustalonego numeru abonenta oraz pamięć umożliwiającą zapamiętanie 9. numerów.

Elektroniczny „stróż". Znana z produkcji systemów przeciwwłamaniowych zachodnioniemiecka firma Zettler skonstruowała urządzenie alarmowe Watchman 4. Jest ono przeznaczone do ochrony małych obiektów takich, jak np. mieszkania, domki jednorodzinne, sklepy i pomieszczenia biurowe. Centrala wraz z zasilaczem została umieszczona w jednej obudowie z plastyku. Ma ona małe wymiary (350 × 250 × 90 mm) i niewielki ciężar, co ułatwia wybór miejsca jej pracy oraz montaż. Do centrali można dołączyć cztery niezależne linie sygnalizacyjne: antynapadową, antysabotażową, sygnalizującą alarm, tzw. wewnętrzny w wypadku obecności właściciela obiektu oraz zewnętrzny podczas jego nieobecności. Do urządzenia można dołączyć także dwie niezależne syreny alarmowe lub sygnalizator optyczny, lampy oświetlające obiekt, reflektor lub przystawkę telefoniczną, zgłaszającą alarm pod określony numer.

Nowy akcelerator cząstek elementarnych. W ośrodku badań jądrowych DESY w Hamburgu (RFN) trwa budowa jednego z największych na świecie akceleratorów, w którym będą przyspieszane protony do energii 820 GeV, a biegnące w przeciwnym kierunku elektrony — do energii 30 GeV. W wyniku badań zderzeń tych cząstek przy tak wysokich energiach, fizycy spodziewają się uzyskać nowe ważne informacje o budowie materii. Cząstki będą uzyskiwać wysoką energię poruszając się pod działaniem silnego, odpowiednio sterowanego pola magnetycznego, po zamkniętym torze o długości kilku kilometrów, w tunelu na głębokości ok. 20 m pod ziemią. Tunel będzie przebiegać nie tylko pod ośrodkiem DESY, lecz także pod pobliskimi osiedlami willowymi i terenem wyścigów konnych. Do jego drążenia są używane takie same tarcze, jak przy budowie metra. Badania prowadzone przy użyciu akceleratora HERA będą wymagać bardzo skomplikowanej rozbudowanej aparatury elektronicznej oraz wielkich komputerowych systemów zbierania i przetwarzania danych. Między innymi będzie szeroko wykorzystana aparatura modularna typu VME, która w laboratoriach jądrowych stopniowo uzupełnia i zastępuje opracowaną w latach 70. aparaturę standardu CAMAC. Wielomagistralowy system VME jest oparty głównie na rodzinie mikroprocesorów 68000 firmy Motorola, a jest popierany i produkowany przez wiele innych wielkich firm, m.in. przez Philipsa.

Chińskie telewizory w Europie. W połowie br. nadeszły do Finlandii pierwsze odbiorniki telewizyjne produkowane w ChRL. Firma fińska zamówiła znaczną liczbę tych telewizorów z zamiarem sprzedawania ich nie tylko w Finlandii, ale również w innych krajach skandynawskich. Telewizory są wyposażone w 14-calowe kineskopy produkcji japońskiej; przewiduje się stosowanie również kineskopów produkowanych w ChRL. Transakcja ta jest pierwszym zwiastunem wkraczania ChRL na rynek europejski elektronicznego sprzętu powszechnego użytku.

Satelita TV-SAT-1. Pierwszy europejski satelita telekomunikacyjny, przeznaczony do nadawania programów telewizyjnych przeznaczonych dla odbiorców indywidualnych, ma być wprowadzony na orbitę stacjonarną w sierpniu br. Montaż satelity w miejscowości Ottobrunn (RFN) został całkowicie ukończony i wykonano już próby wytrzymałościowe. Całe urządzenie zostało poddane wibracjom wzdłuż trzech osi. Interesujące są częstotliwości pierwszych (najniżej leżących) rezonansów, wynoszące: 12, 24 i 49 Hz. Poza dużymi przeciążeniami występującymi podczas wibracji, satelita był poddawany w ciągu jednej minuty silnemu obciążeniu akustycznemu o poziomie 146 dB w zakresie 20 Hz...10 kHz. Ciśnienie akustyczne wytwarzane przez młot pneumatyczny, pracujący w odległości 3 m, jest kilkadziesiąt razy mniejsze. Wszystkie układy elektroniczne i anteny muszą znieść te próby, nie licząc wielu innych.

Uniwersalny telewizor. Wzrost zapotrzebowania na monitory współpracujące z komputerami skłonił firmę Loewe Opta (RFN) do wyprodukowania uniwersalnego telewizora typu M15. Urządzenie to o wymiarach 35 × 36 × 38 cm jest wyposażone w bardzo płaski, prostokątny kineskop o przekątnej 40 cm i może służyć jako kolorowy telewizor domowy, a ponadto doskonale współpracuje z dekoderem teletekstu oraz komputerem osobistym. Ekran kineskopu jest otoczony czarną ramką wysokości kilku centymetrów, eliminującą odblaski od ewentualnie znajdujących się w pomieszczeniu bocznych źródeł światła. Urządzenie ma cyfrowy system zapamiętywania wybranych częstotliwości oraz może być zdalnie sterowane za pomocą promieniowania podczerwonego i odpowiedniego manipulatora.

Tranzystorowy wzmacniacz o mocy 2 × 3000 W. Na Targach Muzycznych we Frankfurcie (RFN 15–19 luty br.) firma Zoffmusic zaprezentowała wzmacniacz o niespotykanej dotychczas mocy 2 × 3000 W oddawanej na obciążeniu 4 Ω. Stopień końcowy każdego ze wzmacniaczy zawiera 72 tranzystory typu VMOS-FET. W zasilaczu zastosowano 8 pierścieniowych transformatorów sieciowych i 32 kondensatory elektrolityczne o pojemności 9500 μF każdy. Do chłodzenia służy 6 wentylatorów zwiększających przepływ powietrza przez radiatory tranzystorów mocy i zasilacz. Obwody głośników są przyłączane przez przekaźniki-styczniki i kontrolowane przez odpowiedni układ zabezpieczający.

doc. dr inż. JAN NASIŁOWSKI

Andrè Marie Ampère — wielki pionier elektrotechniki

Stowarzyszenie Elektryków Polskich (SEP) podczas trwania „Dni Elektryki Francuskiej w Polsce", wystąpiło z inicjatywą uznania roku bieżącego — Rokiem Ampère'a, a dzień 10 czerwca — Dniem Elektryka. W związku z tym, dla przybliżenia Czytelnikom „Re" jednego z twórców podstaw współczesnej elektryki, przedstawiamy krótką biografię A.M. Ampère'a.

A.M. Ampère urodził się 22 stycznia 1775 r. w Poleymieux koło Lyonu. Miał 14 lat, gdy wybuchła rewolucja francuska, a 18, gdy jego ojca jako rojalistę (był sędzią pokoju w Lyonie) ścięto na gilotynie.

Gorączka przemian rewolucyjnych, naukowych, (encyklopedyści), społecznych (kres stosunków feudalnych), politycznych (upadek królestwa Burbonów, dyrektoriat, cesarstwo Napoleona) i nieszczęścia osobiste (śmierć ojca), zaważyły na jego młodości.

Był w naszym rozumieniu samoukiem. Podstawą jego wiedzy były studia nad 20. tomami Wielkiej Encyklopedii Francuskiej Diderota i d'Alemberta. Znakomite w swej przystępności musiały być wówczas podręczniki i książki naukowe, skoro zdolny uczeń mógł za ich pomocą ukształtować swój talent matematyczno-fizyczny, a przecież Ampère głęboko interesował się poza tym biologią i chemią.

Dla nas Ampère to wielki fizyk, twórca elektrodynamiki, ale jemu współcześni inaczej oceniali jego dorobek. „Encyklopedyja Powszechna" Samuela Orgelbranda (Warszawa, 1859) ceni go za dzieła matematyczne.

Brak w zamieszczonym tam zestawieniu prac Ampère'a (w 23 lata po śmierci) dzieła z 1826 r., które dziś uważamy za najważniejsze: „Thèorie des phènomènes èlectrodynamiques uniquement dèduite de l'expèrience" (Teoria zjawisk elektrodynamicznych wyprowadzona wyłącznie z doświadczenia), które samo już wystarczyłoby, żeby A.M. Ampère był uznany za jednego z tych, którzy ukształtowali współczesną elektrotechnikę.

Tę różnicę w ocenie dzieł Ampère'a łatwo zrozumieć, bowiem w 1859 r. gdy S. Orgelbrand drukował swą encyklopedię, elektrotechnika była w powijakach. Była ona przedmiotem zainteresowania nielicznych fizyków, a nie techników — twórców świata rzeczy użytecznych.



Nic więc dziwnego, że skoro awans znaczenia naukowego prac Ampère'a nt. elektrotechniki przypadł na ostatnie ćwierćwiecze XIX wieku, które w Polsce zaznaczyło się wpływem klęski Powstania Styczniowego, społeczeństwo polskie nie zdobyło się na wysiłek przetłumaczenia i wydania fundamentalnego dzieła Ampère'a. To samo zresztą dotyczy dzieła J.C. Maxwella.

Dziś sława A.M. Ampère'a jest utrwalona w jednostkach wielkości elektrycznych i w pewnych terminach fachowych. Przede wszystkim mamy jednostkę natężenia prądu elektrycznego AMPER, ustanowioną na pierwszym Międzynarodowym Kongresie Elektrotechnicznym w Paryżu w 1881 r. Powszechnie używanymi jednostkami pochodnymi są: kiloamper (kA), miliamper (mA), mikroamper (μA). Poza tym posługujemy się terminem amperomierz określającym przyrząd do pomiaru natężenia prądu. Korzystamy również z pojęcia amperozwoje do ilościowego określenia siły sprawczej magnesowania. Często też spotykamy się z jednostkami złożonymi, jak: amperogodzina (Ah), amperosekunda (As), woltamper (VA).

Współczesne encyklopedie podkreślają osiągnięcia Ampère'a w dziedzinie elektrotechniki i magnetyzmu, a tylko niektóre wspominają jego prace matematyczne.

A.M. Ampère utrzymywał się z pracy nauczycielskiej. W 1801 r. został profesorem fizyki i chemii w szkole w Bourg.

W 1805 r. dostał stanowisko repetytora matematyki w Ecole Polytechnique w Paryżu, gdzie w 1809 r. zajął stanowisko profesora matematyki. W 1814 r. został członkiem Akademii Francuskiej, a w 1824 r. profesorem Ecole Normale w Paryżu.

Andrè Marie Ampère zmarł w Marsylii 10 czerwca 1836 r.

OSIĄGNIĘCIA AMPÈRE'A W DZIEDZINIE ELEKTRYKI

Do czasu odkrycia oddziaływania prądu elektrycznego na igłę magnetyczną zagadnienia magnetyczne były traktowane jako specyficzna, odrębna gałąź fizyki, chociaż wiedziano, że piorun może magnesować stalowe igły lub rozmagnesowywać igłę kompasu. W 1804 r. jeden z badaczy stwierdził namagnesowanie stalowej igły do szycia podczas przepływu przez nią baterii galwanicznej, a inny ogłosił, że „galwanizm odchyla namagnesowaną igłę". Jednakże ci badacze nie potrafili docenić ważności swych obserwacji, a ich spostrzeżenia nie zostały uwieńczone ogólnymi wnioskami. Dopiero w 1820 r. Hans Christian Oersted, fizyk duński, sporządził notatkę: „Doświadczenia na temat wpływu prądu elektrycznego na igłę magnetyczną", którą przesłał do wielu towarzystw i czasopism naukowych. Wzbudziło to ogólne zainteresowanie i w latach 1820...1830 pojawiło się wiele prac naśladowczych i odkrywczych. Również Oersted stwierdził, podwiesiwszy baterię galwaniczną na nici, że tak, jak prąd oddziałowuje na magnes, magnes oddziałowuje na prąd.

Ampère, który do tego czasu był raczej matematykiem, poruszony odkryciem Oersteda, z wielką energią i zapałem oddał się badaniom fizycznym, które na bieżąco prezentował, a już w 1826 r. podsumował je we wspomnianym dziele. Należy więc on do tych uczonych, jak Kopernik, Kepler, Newton, którzy wytrwale podpatrywali przejawy działania przyrody, nadając wnioskom ze swoich obserwacji formę matematyczną.

Dziś spotykamy często takich, którzy dzięki swej biegłości w matematyce

jakby usiłowali dyktować prawa naturze, lekceważąc eksperyment. Wprowadzenie maszyn matematycznych wydaje się umacniać tę tendencję, ale można nie wątpić, że jest to tendencja przejściowa. Liczą się bowiem przede wszystkim fakty, chociaż cenimy sobie także hipotezy pozwalające przewidywać fakty. Dla elektryków zmatematyzowana teoria jest narzędziem działania. W elektrotechnice myślimy za pomocą wzorów. Pamiętajmy więc o tych, którzy naszą wyobraźnię fizyczną ukształtowali.

Już w 1820 r. Ampère ustalił regułę pływaka, wg której obserwator płynący wzdłuż przewodnika zgodnie z kierunkiem prądu elektrycznego tak, że jest zwrócony twarzą ku igle magnetycznej, będącej pod tym przewodnikiem, widzi północny biegun igły magnetycznej zwróconej w lewo. Później pojawiły się inne reguły dotyczące kierunków prądu, pola magnetycznego i działania siły — reguła korkociągu, reguła lewej i prawej ręki.

Prawo Ampère'a określa siłę df, z jaką pole magnetyczne o indukcji B działa na znajdujący się w tym polu elementarny odcinek przewodu dl z prądem elektrycznym.:

$$df = I(dl \times B)$$

przy czym:

I — natężenie prądu elektrycznego w elementarnym odcinku dl,

B — wektor indukcji pola magnetycznego.

Z prawa tego wynikają dwa bardzo ważne przypadki szczególne: dwa przewody równoległe z prądami o kierunkach zgodnych przyciągają się, a w przypadku niezgodnych kierunków przepływu prądów, występuje zjawisko odpychania się przewodów.

Hipoteza Ampère'a dowodzi siły jego wyobraźni.

Według Ampère'a (1826 rok!) źródłem pola magnetycznego magnesów trwałych i indukowanych są pierścieniowe prądy molekularne, krążące w obrębie poszczególnych atomów magnesu. W odróżnieniu od zwykłych prądów, prądy molekularne nie wymagają dostarczania z zewnątrz energii potrzebnej do ich podtrzymania.

Zgodnie z hipotezą Ampère'a mechanizm magnesowania polega na dążeniu zewnętrznego pola magnetycznego do wytworzenia uporządkowanego przestrzennie rozkładu prądów molekularnych, które bez tego pola są ukierunkowane chaotycznie. W wyniku uporządkowania kierunku prądów molekularnych stają się zgodne z kierunkiem pola zewnętrznego. Ta ustalona orientacja prądów molekularnych, wytwarzająca w substancji wypadkowe namagnesowania, występuje w pewnych ciałach tylko w obecności pola zewnętrznego (paramagnetyki), a w innych pozostaje także po usunięciu pola zewnętrznego (ferromagnetyki).

Historyczne znaczenie hipotezy Ampère'a polega na tym, że pozwoliła ona zerwać z pojęciem „cieczy magnetycznej" i stała się podstawą do sformułowania w XX wieku elektronowej teorii magnetyzmu (Encyklopedia Fizyki PWN, 1972 r.).

AKTUALNOŚĆ DZIEŁA AMPÈRE'A

W czasopismach naukowych toczy się obecnie bardzo interesująca dyskusja na temat podłużnej siły Ampère'a, którą wywołał prof. P. Graneau z Massachusetts Institute of Technology (USA).

P. Graneau stwierdził na podstawie ponownego odczytania dzieła Ampère'a ("Teoria zjawisk elektrodynamicznych wyprowadzona wyłącznie z eksperymentu") i własnych obliczeń, że przewód z prądem jest narażony na podłużne siły rwące. Teorię tę przypomniał w książce pt. „Ampère — Neumann elektrodynamics of metals" (Hadronic Press, Mass, 1985).

P. Graneau zwraca uwagę, że w elektrotechnice przez cały wiek XIX obowiązywała elektrodynamika Ampère'a (oddziaływania na dystans) zastąpiona w XX w. przez polową elektrodynamikę Maxwella, która nie przewiduje występowania sił podłużnych w przewodach.

Przyczyną wygaśnięcia zainteresowania dla elektrodynamiki Ampère'a było to, że nie była ona odpowiednia do analizy ruchu jonów w próżni.

* * *

Rozpatrując odkrywcze badania Ampère'a powinniśmy pomyśleć o ówczesnym stanie elektrotechniki. W 1820 r., gdy Ampère, zainspirowany odkryciem Oersteda podjął swe badania i dociekania, było już znane prawo Coulomba oraz takie źródła prądu, jak ogniwo Volty. Nie znano wszakże prawa Ohma, które zostało ogłoszone w latach 1826...1827. Zasadnicze trudności występowały przy pomiarach prądu; pokonanie tych trudności miało zasadnicze znaczenie dla liczbowego ujęcia wyników badań Ampère'a. Galwanometry były konsekwencją odkryć Oersteda i Ampère'a.

Rezultatem opublikowania badań Ampère'a było gwałtowne przyspieszenie różnorodnych badań dotyczących elektryki jako działu fizyki. Późniejsi badacze: Faraday, Kirchoff, Lenz, Joule już korzystali z dorobku Ampère'a.

Trudno sobie wyobrazić elektrotechnikę bez tych nazwisk. Rayleigh, Kelvin, Maxwell to już druga połowa XIX wieku, kiedy uczeni pracowali w euforii wielkich odkryć i wydawało się, że w XX wieku już nie wiele pozostanie do zdziałania.

Elektrotechnika jako dział techniki zaczęła się intensywnie rozwijać dopiero po skonstruowaniu pierwszych maszyn elektrycznych — prądnic i silników.

Nastąpiło to po 1850 r. i ten rozwój był następstwem pionierskich prac nad poznaniem elektryczności, co było niemożliwe bez powstania odpowiedniej aparatury pomiarowej, uzupełniającej zmysły człowieka.

Nie powinno nas dziwić, że Stowarzyszenie Elektryków Polskich ogłosiło rok 1986 — w 150-lecie Jego śmierci — ROKIEM AMPÈRE'A i wystąpiło do innych stowarzyszeń elektryków na całym świecie o poparcie tej inicjatywy i przyłączenie się do niej.

Syntezator gitarowy MGW-312-AD (2)

GRZEGORZ WODZINOWSKI

MODUŁ GENERATORA TONOWEGO (DVCO)

Generator tonowy DVCO (rys. 8) jest odmianą szeroko stosowanego generatora VCO. Zmiana polega na zastosowaniu układu scalonego US1, który współpracując z modułem MDC steruje wypełnieniem przebiegu wyjściowego lub sekwencyjną zmianą częstotliwości pracy generatora. Dzięki temu jeden generator DVCO zastępuje brzmienie kilku współpracujących ze sobą generatorów o prostszym układzie.

Moduł MDC może być wykonywany w różnych wersjach; trzy spośród nich (najprostsze) przedstawiono na rys. 9, a otrzymywane z nich przebiegi — na rys. 10. Należy wyjaśnić, że na rys. 10 przedstawiono tylko przebiegi trójkątne, chociaż generator wytwarza również przebiegi prostokątne i sinusoidalne.

Stosując moduł MDC-1 uzyskuje się przebiegi o regulowanym wypełnieniu; moduł MDC-2 umożliwia uzyskanie przebiegu o wypełnieniu 1:1, składającego się z sekwencji dwóch okresów o regulowanym czasie trwania; moduł MDC-3 umożliwia uzyskanie sekwencji regulowanych czterech okresów lub dwóch — po włączeniu przełącznika PK1. Zaletą tego rozwiązania jest stała częstotliwość pracy generatora, niezależna od wypełnienia lub długości przebiegu w sekwencjach.

Układ generatora składa się ze wzmacniacza operacyjnego US2 (rys. 8) pełniącego funkcję integratora sterowanego przez komparator, ze wzmacniaczem operacyjnym US3 i przez tranzystor T1. Tranzystor polowy T2 pełni funkcję konwertera funkcji trójkątnej na sinusoidalną.

Moduł MDC można odłączyć przełącznikiem PK1 (rys. 8) i wówczas generator wytwarza przebiegi o wypełnieniu 1:1. Podczas montażu należy dobrać z dokładnością do 1% wartości rezystorów R1, R2, R4, R5, R6. Montując moduł MDC należy starannie dobrać wartości potencjometrów P1 (lub P1 i P2) oraz współpracujących rezystorów dołączonych do kolektorów tranzystorów. Sumaryczna rezystancja każdego takiego kompletu (potencjometr i dwa rezystory) powinna być równa rezystancji rezystorów R1, R2, R4 i R5 w module DVCO i wynosić 12 kΩ.

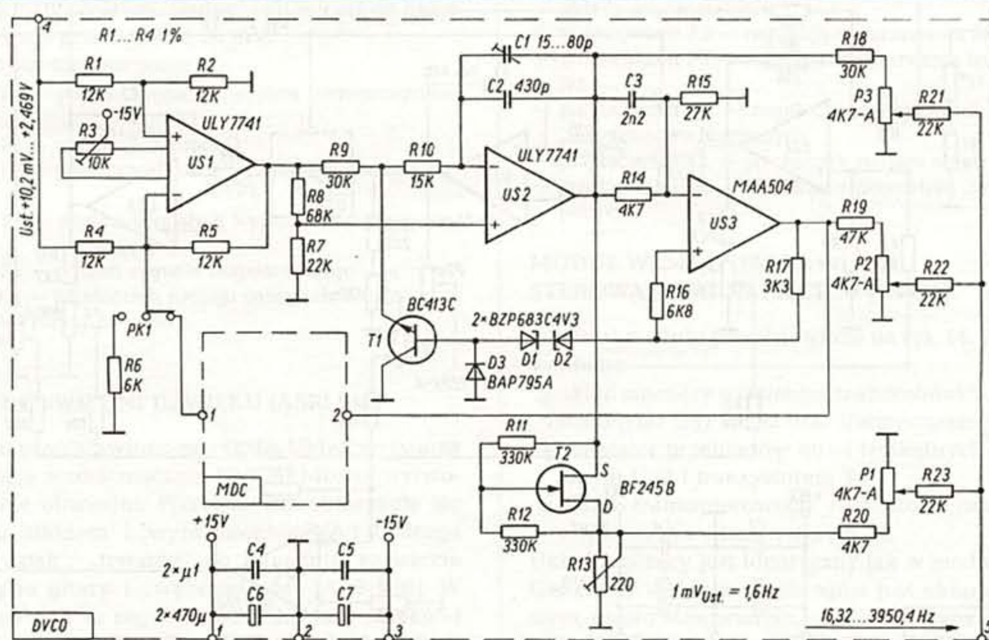
Regulację modułu należy rozpocząć od takiego ustawienia suwaka rezystora R3, aby napięcie wyjściowe układu scalonego US1 wynosiło 0 V. Następnie należy tak ustawić wartość trymera C1, aby przy napięciu wyjściowym US1, równym 1 V, częstotliwość drgań generatora wynosiła 1600 Hz. Jeżeli generator nie będzie pracował liniowo, czyli nie będzie spełniał zależności między częstotliwością a napięciem sterującym, podanej na rysunku, wówczas należy zmienić wartość rezystora R15, a w ostateczności także kondensatora C3.

Moduły MDC nie wymagają regulacji.

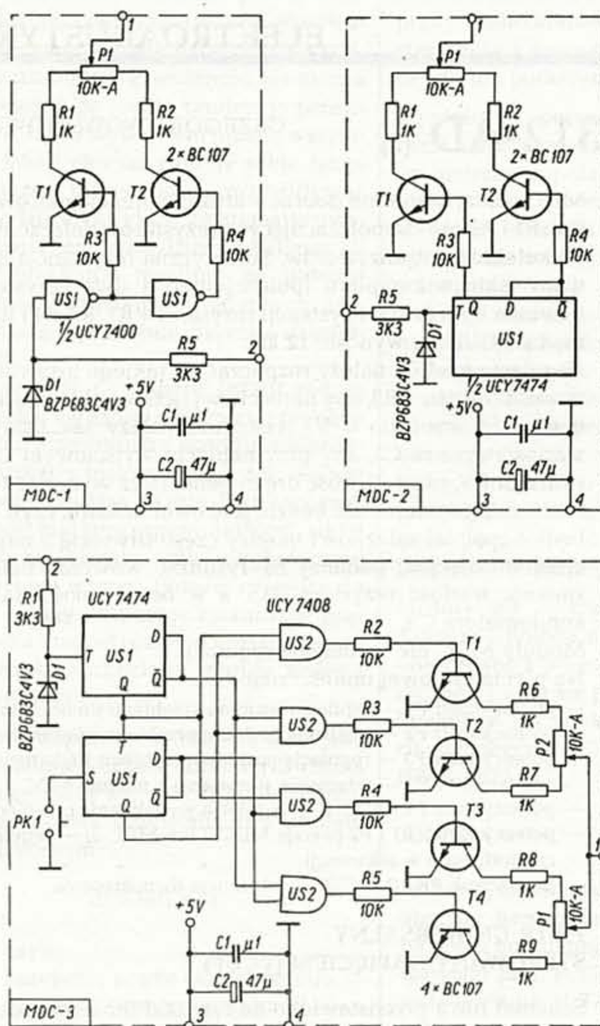
Na płycie czołowej umieszczono:
- potencjometr P1 — regulacja poziomu przebiegu sinusoidalnego
- potencjometr P2 — regulacja poziomu przebiegu prostokątnego
- potencjometr P3 — regulacja poziomu przebiegu trójkątnego
- przełącznik PK1 — włączenie sterowania z modułu MDC
- potencjometr P1 (MDC-1) — regulacja wypełnienia przebiegów
- potencjometry P1 i P2 (wersja MDC-2 lub MDC-3) — regulacja częstotliwości w sekwencji
- przełącznik PK1 (MDC-3) — sekwencja dwuokresowa.

FILTR UNIWERSALNY STEROWANY NAPIĘCIEM (VCUF)

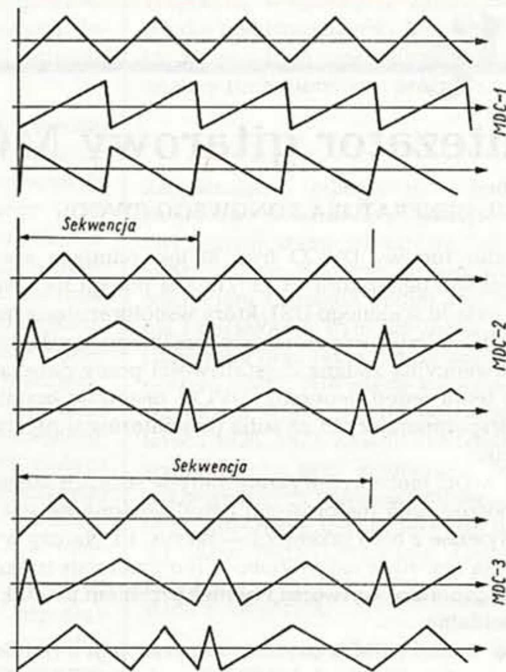
Schemat filtru przedstawiono na rys. 11. Filtr tego rodzaju jest szeroko stosowany w elektronice. Sterowanie napięciowe uzyskano dzięki zastosowaniu układów mnożących o zmiennej transkonduktacji (OTA). Schemat układu mnożącego przedstawiono na rys. 12.



Rys. 8. Schemat modułu generatora tonowego DVCO



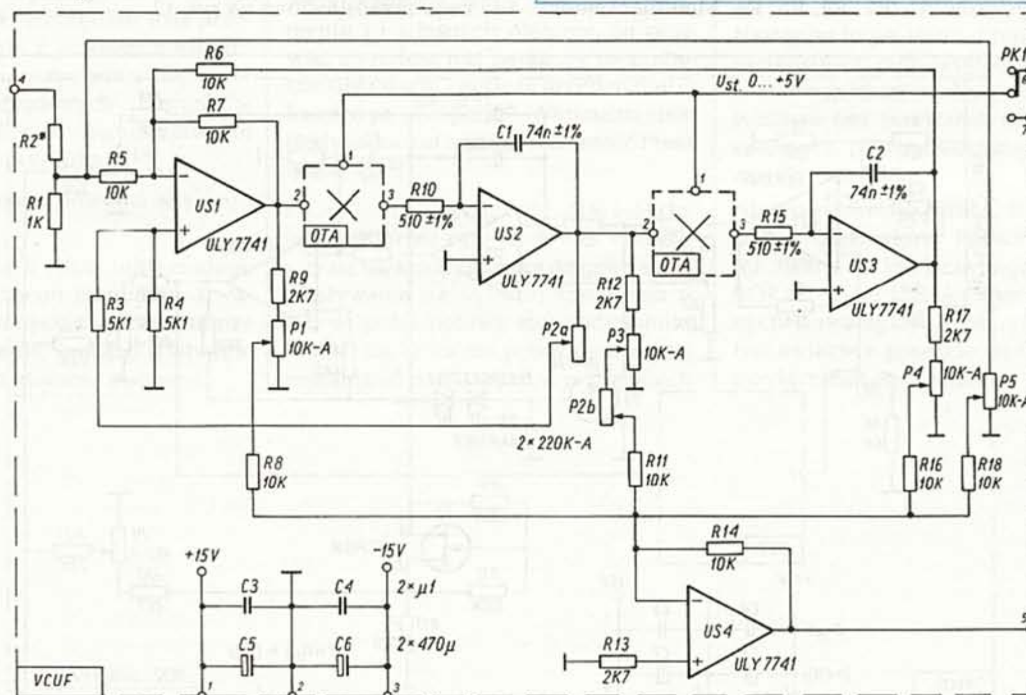
Rys. 9. Schemat modułu sterowania wypełnieniem przebiegu generatora tonowego MDC-1/2/3 (wyjaśnienia w treści)



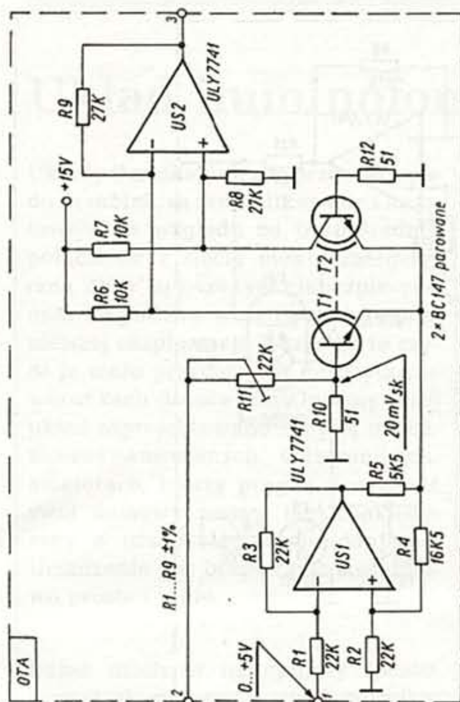
Rys. 10. Przebiegi trójkątne otrzymywane z generatora tonowego współpracującego z różnymi wariantami modułu MDC

Wzmacniacz operacyjny US1 pełni funkcję przetwornika napięcie-prąd, a wzmacniacz operacyjny US2, współpracujący w układzie różnicowym z parą tranzystorów T1 i T2, daje na wyjściu napięcie będące iloczynem prądu różnicowego i rezystancji R6.

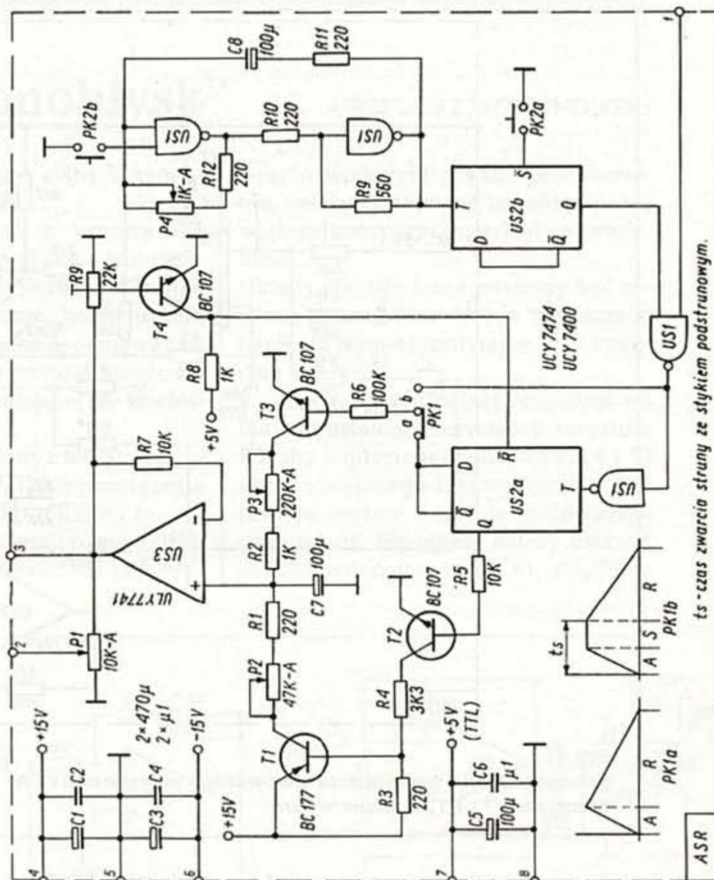
Filtr uniwersalny ma trzy wyjścia i może spełniać jednocześnie funkcję trzech filtrów: dolnoprzepustowego, górnoprzepustowego i pasmowo-przepustowego, o regulowanej dobroci Q. Mieszanie ze sobą sygnałów z wyjść trzech



Rys. 11. Schemat modułu filtra uniwersalnego VCUF



Rys. 12. Schemat układu mnożącego o zmiennej transduktancji OTA
Tranzystory T1 i T2 sprzężone termicznie oraz dobrane w parę



Rys. 13. Schemat modułu kształtowania obwiedni dźwięku ASR
t_s — czas zwarcia struny ze stykiem podstrunowym

filtrów umożliwia uzyskanie charakterystyk pośrednich z charakterystyką pasmowo-zaporową włącznie.

Wraz ze zwiększeniem się dobroci Q filtru wzrasta jego wzmocnienie; aby temu zapobiec zastosowano dodatkową regulację wzmocnienia sygnału otrzymywanego na wyjściu pasmowo-przepustowym za pomocą potencjometru P2b, sprzężonego z potencjometrem P2a, regulującym dobroć Q. Podczas montażu tego modułu należy bardzo starannie dobrać wartości kondensatorów i rezystorów zaznaczonych na schematach filtru i submodułu OTA jako jednoprocentowe.

Regulację filtru należy rozpocząć od ustalenia wartości rezystora R2 tak, aby maksymalny poziom sygnału za tym rezystorem miał wartość skuteczną rzędu 500 mV. Następnie należy tak dobrać wartość rezystorów R11 w układach OTA, aby maksymalna wartość skuteczna napięcia na bazie tranzystorów T1 nie przekraczała 20 mV.

Na płycie czołowej umieszczono:

— potencjometr P1 — poziom sygnału z wyjścia górnoprzepustowego
— potencjometr P2 — regulacja dobroci Q
— potencjometr P3 — poziom sygnału z wyjścia pasmowoprzepustowego
— potencjometr P4 — poziom sygnału z wyjścia dolnoprzepustowego
— potencjometr P5 — poziom sygnału bezpośredniego
— przełącznik PK1 — przełącznik rodzaju napięcia sterującego
— gniazdo GM3 — przyłącze pedału.

MODUŁ UKŁADU FORMOWANIA OBWIEDNI DŹWIĘKU (ASR)

Schemat układu przedstawiono na rys. 13. Układ wytwarza napięcie sterujące wzmacniaczem UVCA. Można wytworzyć dwa rodzaje obwiedni. Pierwsza charakteryzuje się dwiema fazami: „atakiem" i „wybrzmieniem" (A i R), druga ma trzy fazy: „atak", „trwanie" do momentu rozwarcia zestyku na gryfie gitary i „wybrzmienie" (A, S i R). W obydwu przypadkach są regulowane tylko fazy „ataku" i „wybrzmienia". Układ wyposażony jest w generator wolnych przebiegów (TTL), wykorzystywany do imitowania gry na instrumentach szarpanych (mandolina, bałałajka).

Napięcie sterujące dalszymi układami jest pobierane z układu wtórnika napięciowego ze wzmacniaczem operacyjnym US1.

Regulacja modułu ogranicza się do takiego ustawienia suwaka rezystora R9, aby w momencie pojawienia się na wyjściu układu scalonego US3 napięcia +5 V, następowało wyzerowanie przerzutnika US2a.

Na płycie czołowej umieszczono:

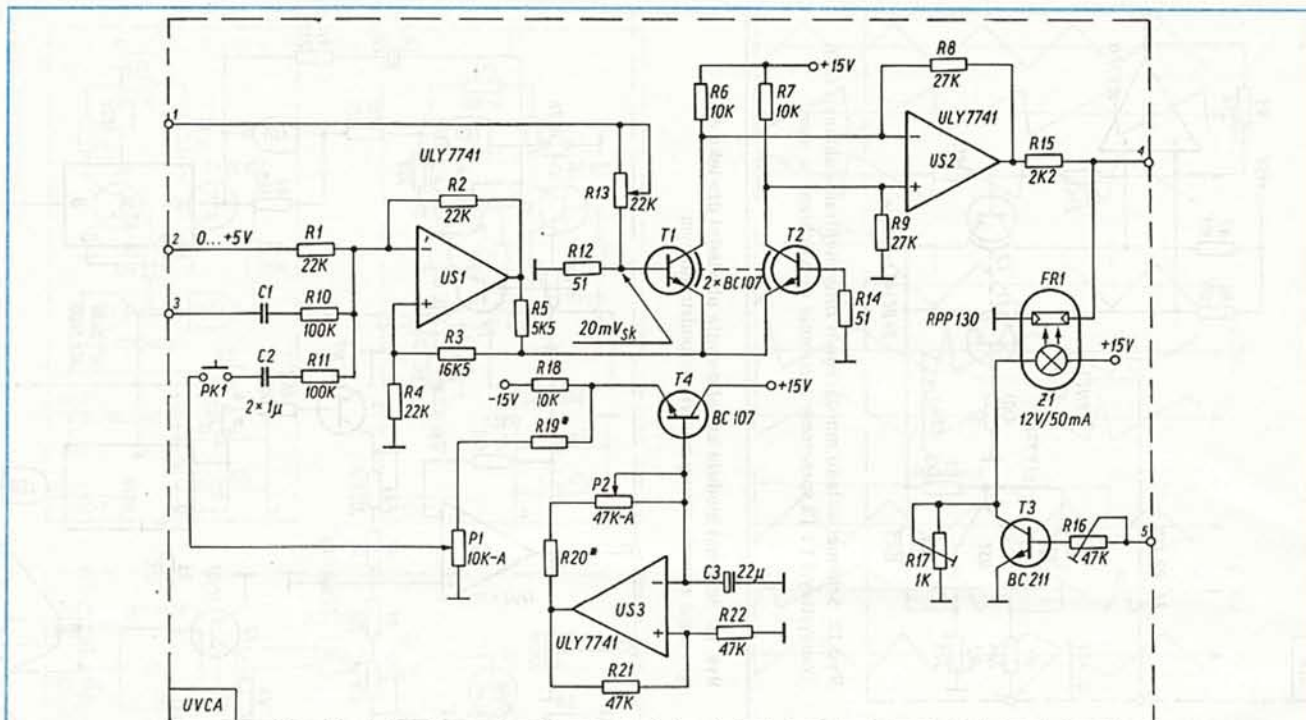
— potencjometr P1 — regulacja napięcia sterującego dodatkowe układy współpracujące
— potencjometr P2 — regulacja czasu trwania fazy „atak" (A)
— potencjometr P3 — regulacja czasu trwania fazy „wybrzmienie" (R)
— potencjometr P4 — regulacja częstotliwości pracy generatora „instrumentów szarpanych"
— przełącznik PK1 — przełącznik rodzaju obwiedni
— przełącznik PK2 — wyłączanie generatora „instrumentów szarpanych".

MODUŁ WZMACNIACZA STEROWANEGO NAPIĘCIEM (UVCA)

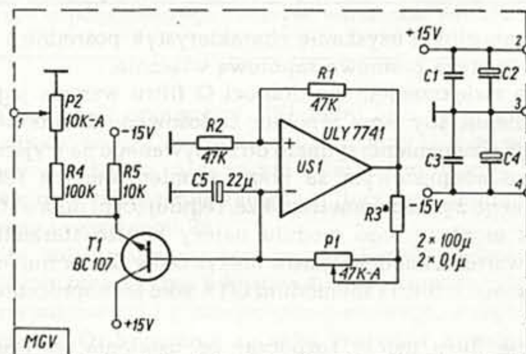
Schemat modułu przedstawiono na rys. 14. W skład modułu wchodzą:

- układ mnożący o zmiennej transkonduktancji z układami scalonymi US1 i US2 oraz tranzystorami T1 i T2;
- generator przebiegów quasi-trójkątnych z układem scalonym US3 i tranzystorem T4;
- układ transoptorowego regulatora poziomu sygnału wyjściowego z tranzystorem T3.

Układ mnożący jest identyczny jak w module filtru VCUF. Generator wolnych przebiegów jest układem bardzo prostym, często stosowanym i nie wymagającym komentarzy. Układ transoptorowy sterowany pedałem (patrz rys. 3) reguluje poziom sygnału wyjściowego instrumentu. Rozwiązanie transoptorowe może wydawać się archaizmem,



Rys. 14.
Schemat modułu wzmacniacza sterowanego napięciem UVCA
Tranzystory T1 i T2 dobrane w parę



Rys. 15. Schemat modułu generatora efektu „vibrato" MCV

niemniej praktyka wykazuje, że jest to rozwiązanie bardzo praktyczne, a jego istotną zaletą jest to, że stopień zużycia potencjometru w pedale nie wpływa na jakość dźwięku. Układ ten można jeszcze bardziej uprościć przez skonstruowanie transoptora w taki sposób, aby między żarówkę stale świecącą się pełnym blaskiem, a fotorezystor była wsuwana przesłona sterowana mechanicznie dźwignią pedału. To rozwiązanie wymaga jednak bardziej złożonej konstrukcji pedału.

Regulację modułu należy rozpocząć od ustalenia wartości rezystora R13 tak, aby maksymalny sygnał doprowadzany do bazy tranzystora T1 nie miał wartości skutecznej większej niż 20 mV. Następnie, należy dobrać wartość rezystora R20 tak, aby przy minimalnej rezystancji potencjometru P2 generator nie zrywał drgań. Z kolei należy dobrać wartość rezystora R19 tak, aby uzyskać przebieg, który przy maksymalnej wartości uzyskiwanej na suwaku potencjometru P1, nie przejaskrawiał efektu „tremolo". Pozostałe regulacje to: dobranie wartości rezystora R17, aby przy zamkniętym tranzystorze T3 żarówka Ż1 ledwo żarzyła się oraz dobranie wartości rezystora R16 tak, aby żarówka przy maksymalnym wciśnięciu pedału świeciła pełnym blaskiem.

Na płycie czołowej umieszczono:
— przełącznik PK1 (rys. 3) — włączanie dodatkowego generatora do układu modulowania obwiedni dźwięku
— przełącznik PK1 — włączanie efektu „tremolo"
— potencjometr P1 — głębokość efektu „tremolo"
— potencjometr P2 — częstotliwość pracy generatora efektu „tremolo"
— gniazdo GM3 — gniazdo pedału.

MODUŁ GENERATORA EFEKTU „VIBRATO" (MGV)

Schemat generatora przedstawiono na rys. 15. Konstrukcja generatora jest taka sama, jak generatora „tremolo" w module UVCA. Regulacja ogranicza się do dobrania rezystora R3 tak, aby przy minimalnej rezystancji potencjometru P1 generator nie zrywał drgań.

Na płycie czołowej umieszczono:
— potencjometr P1 — regulacja częstotliwości efektu „vibrato"
— potencjometr P2 — regulacja głębokości efektu „vibrato".

UWAGI KOŃCOWE

Na schematach nie zaznaczono obwodów zasilania układów scalonych; należy pamiętać o tym, że każdy układ scalony (analogowy i cyfrowy) powinien mieć zasilanie zablokowane do masy kondensatorem ferroelektrycznym o pojemności 47...100 nF.

Połączenia międzymodułowe można wykonywać krótkimi przewodami nie ekranowanymi. Wielożyłowy kabel lub wiązka przewodów łączących gitarę-makietę z syntezatorem powinien mieć ekranowany przewód łączący końcówkę 9 modułu PCAM z końcówką 3 modułów PVCO. Ekran ten można wykorzystać jako przewód 0 V zasilacza symetrycznego ±15 V. Zasilanie układów TTL (+5 V i 0 V) powinno być doprowadzone do gitary- makiety dwoma oddzielnymi przewodami. Bardzo duży poziom sygnału wyjściowego instrumentu należy odpowiednio zredukować za pomocą dzielnika rezystorowego, dostosowując go do współpracującego wzmacniacza mocy.

W warunkach estradowych syntezator powinien współpracować ze wzmacniaczem o mocy co najmniej 200 W i odpowiednim zestawem głośników.

Układ iluminofoniczny „Fonobłysk"

GRZEGORZ WODZINOWSKI

Układy iluminofoniczne przeznaczone do dyskotek, są skomplikowane i kosztowne. Ze względu na bezpośrednie połączenie z siecią elektroenergetyczną 220 V są poza tym niebezpieczne oraz kłopotliwe w wykonaniu i późniejszej eksploatacji. Wszystko to czyni je mało przydatnymi do użytku w warunkach domowych. Opisany niżej układ zaprojektowano z myślą o średnio-zaawansowanych elektronikach-amatorach, którzy pragną wzbogacić swój domowy zestaw elektroakustyczny o urządzenie iluminofoniczne. Urządzenie jest bezpieczne, stosunkowo proste i tanie.

Układ działa w następujący sposób. Sygnał akustyczny, z wyjść głośnikowych stereofonicznego wzmacniacza mocy, jest doprowadzony do gniazd wejściowych LK i PK urządzenia iluminofonicznego (patrz rys.), mieszany, a następnie poddany kompresji dynamiki w układzie elektronicznym, w którego skład wchodzi układ scalony US1, tranzystor T1, diody D5 i D6 oraz inne elementy.

Kompresor dynamiki charakteryzuje się następującymi parametrami:

— napięcie wejściowe: 30 mV...10 V
— pasmo przenoszenia: 30 Hz...20 kHz
— napięcie wyjściowe: 370...400 mV
— zniekształcenia nieliniowe: ok. 2%

Sygnał o zmniejszonej dynamice, pobierany z wyjścia kompresora dynamiki, jest wzmacniany przez wzmacniacz operacyjny US2. Następnie sygnał ten jest doprowadzony do trzech filtrów pasmowo-przepustowych skonstruowanych przy użyciu wzmacniaczy operacyjnych US3...US5. Częstotliwości środkowe filtrów wynoszą: 170 Hz, 1200 Hz i 10 kHz; natomiast szerokość pasma odpowiednio: 18, 80, 540 Hz. Przebiegi otrzymywane na wyjściach filtrów zostają wyprostowane i uśrednione; sterują one za pomocą tranzystorów T2...T4 tyrystorami Th1...Th3 włączonymi w obwody żarówek. Przebiegi te są poza tym sumowane i doprowadzone do bazy tranzystora T6. Jeżeli na wyjściach filtrów nie ma przebiegów, które byłyby w stanie „otworzyć" tranzystor T6, wówczas zostaje wysterowany tranzystor T5, a za jego pomocą tyrystor Th4, który steruje żarówką świecącą się w przerwach lub przy bardzo słabych sygnałach akustycznych.

Żarówki są zasilane z prostownika mostkowego z diodami o prądzie przewodzenia 10 A. Na wyjściu prostownika nie należy umieszczać kondensatora wygładzającego tętnienia, ponieważ do poprawnej pracy tyrystorów konieczne jest napięcie o zmieniającej się wartości.

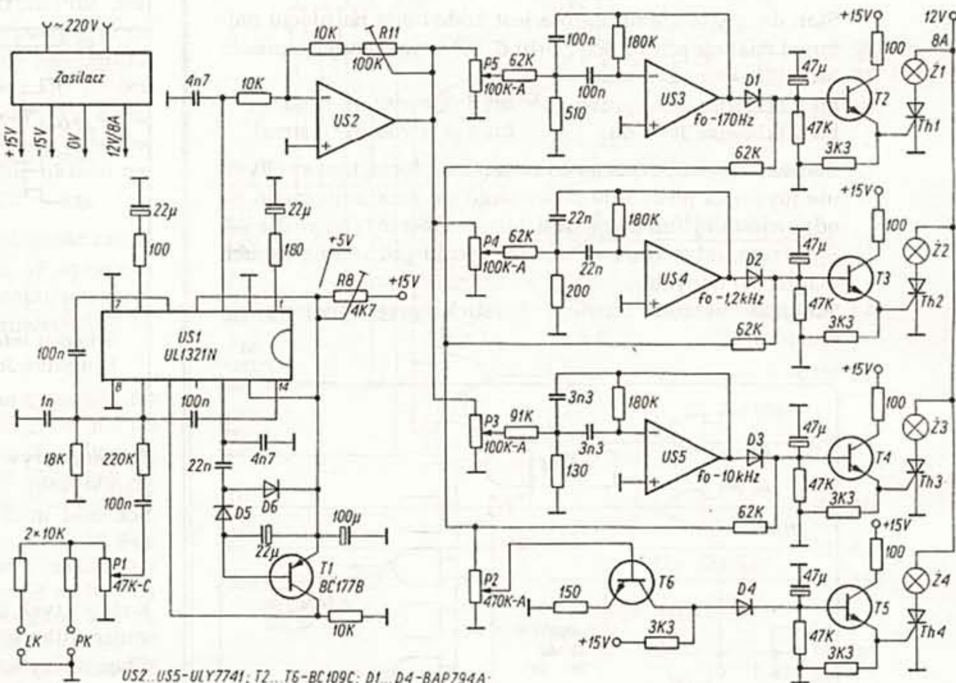
Prostownik jest zasilany z transformatora o mocy 100...150 W. Takie rozwiązanie oddziela układy elektroniczne i żarówki od sieci elektroenergetycznej.

Na schemacie przedstawiono pojedyncze żarówki Ż1...Ż4. Zamiast nich lepiej jest zastosować kilka żarówek połączonych równolegle lub szeregowo-równolegle, tak aby płynący w obwodzie prąd nie miał wartości większej od wartości dopuszczalnej dla zastosowanego tyrystora. Można zastosować inne niż podano tyrystory, o większym prądzie przewodzenia, należy jednak pamiętać, że prąd pobierany przez bramkę tyrystora nie może przekraczać 50 mA, bowiem grozi to uszkodzeniem tranzystorów sterujących. Oczywiście, stosując tyrystory o większym prądzie przewodzenia, należy zastosować transformator o większej mocy oraz inne diody prostownicze.

Układy elektroniczne powinny być zasilane ze stabilizowanego zasilacza o napięciu (symetrycznym) ±15 V i prądzie 300 mA.

Regulację układu należy rozpocząć od takiego ustalenia rezystancji rezystora R8, aby napięcie na końcówkach 4 i 13 układu scalonego US1 wynosiło +5 V (uwaga: wyższe napięcie może uszkodzić układ!). Następnie należy ustawić suwaki potencjometrów P1, P3...P5 w położenie środkowe i tak ustalić rezystancję rezystora R11, aby przy sygnale akustycznym (muzycznym) o średnim poziomie żarówki Ż1...Ż3 rozbłyskiwały pełną mocą. Potencjometr P2 należy ustawić tak, aby przy słabym sygnale akustycznym, który nie powoduje świecenia się żarówek Ż1...Ż3, świeciła się żarówka Ż4.

Podczas prób i eksploatacji należy uważać, aby nie spowodować zwarcia w obwodach żarówek, może to bowiem doprowadzić do zniszczenia tyrystorów.



Interfejsy joysticków do ZX Spectrum

JAN STOŻEK

W jednym z numerów czasopisma „Bajtek" opisano prosty joystick. Niestety, najpopularniejszy u nas komputer — ZX Spectrum nie może bezpośrednio z nim współpracować. Potrzebny jest specjalny interfejs. Istnieje kilka typów takich interfejsów do Spectrum. Niżej opisano kilka najpopularniejszych z nich.

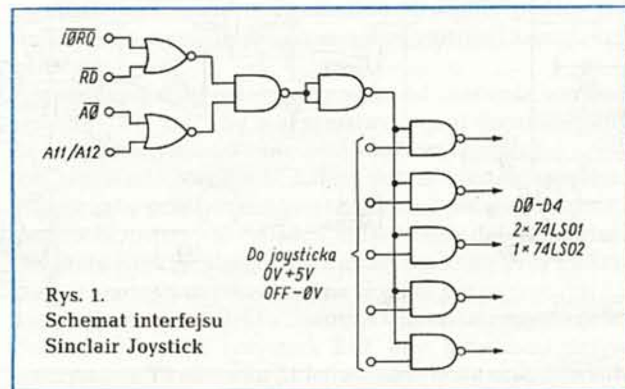
SINCLAIR JOYSTICK INTERFACE — symuluje wciskanie klawiszy 6—0 (pierwszy manipulator) lub 1—5 (drugi) na klawiaturze. W związku z tym stan pierwszego manipulatora jest kodowany na pięciu najmniej znaczących bitach portu 61438 w następujący sposób:

bit 0 (klawisz 0) — strzał
bit 1 (klawisz 9) — góra
bit 2 (klawisz 8) — dół
bit 3 (klawisz 7) — prawo
bit 4 (klawisz 6) — lewo

Stan drugiego manipulatora jest kodowany na pięciu najmniej znaczących bitach portu 63486 w następująy sposób:

bit 0 (klawisz 1) — lewo
bit 1 (klawisz 2) — prawo
bit 2 (klawisz 3) — dół
bit 3 (klawisz 4) — góra
bit 4 (klawisz 5) — strzał

Stanem aktywnym jest niski poziom napięcia, tzn. wychylenie joysticka powoduje pojawienie się zera logicznego na odpowiedniej linii magistrali danych. Jest to typowe dla ZX Spectrum, gdyż ULA wymusza wysoki poziom na liniach magistrali danych.
Schemat układu Sinclair Joystick przedstawiono na rysunku 1.

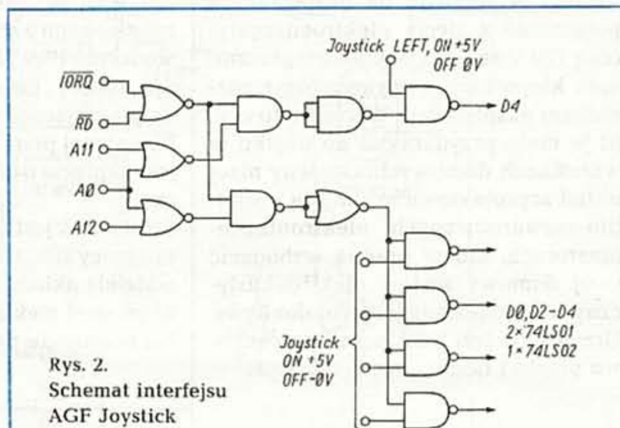


Rys. 1.
Schemat interfejsu
Sinclair Joystick

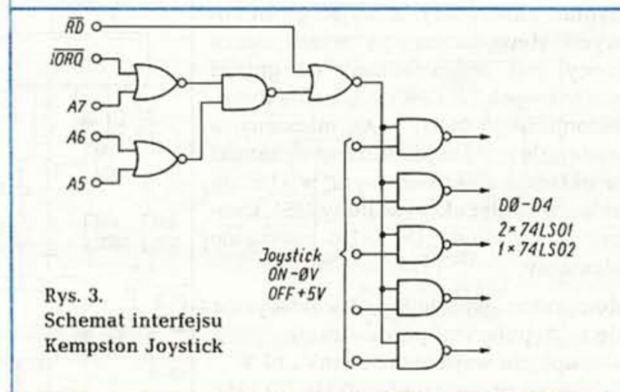
AGF JOYSTICK INTERFACE (CURSOR JOYSTICK) także symuluje wciskanie klawiszy, z tym że tym razem są to klawisze 5—8 (zgodnie ze strzałkami nad klawiaturą) i 0 (strzał). Adresy portów i numery odczytywanych bitów można łatwo określić na podstawie poprzedniego punktu. Stanem aktywnym jest, podobnie jak poprzednio, poziom niski.
Schemat interfejsu AGF Joystick przedstawiono na rys. 2.

KEMPSTON JOYSTICK INTERFACE jest kodowany na pięciu najmniej znaczących bitach portu 31 (pięć najmniej znaczących bitów adresu w stanie wysokim):

bit 0 — prawo
bit 1 — lewo
bit 2 — dół
bit 3 — góra
bit 4 — strzał



Rys. 2.
Schemat interfejsu
AGF Joystick



Rys. 3.
Schemat interfejsu
Kempston Joystick

Stanem aktywnym w przeciwieństwie do poprzednich, jest stan wysoki.
Schemat interfejsu Kempston Joystick przedstawiono na rys. 3.

* * *

Każdy z tych interfejsów można łatwo zbudować wykorzystując kilka bramek logicznych.
Chęć odczytania stanu Sinclair Joysticka wykrywamy badając linie A0 i A11 lub A12 zależnie od manipulatora, AGF — A0, A11 i A12, a Kempstona — A5, A6 i A7. We wszystkich przypadkach badamy także stan szyn IORQ i RD. Stan niski wymienionych szyn oznacza chęć odczytania przez procesor odpowiedniego interfejsu.
Każdy interfejs zawiera 3 układy TTL-LS. Układy są dołączane do złącza systemowego i zasilane z komputera. Dokładny opis złącza podany jest w instrukcji do ZX Spectrum w rozdziale „Urządzenia peryferyjne". Pobór mocy jest tak niewielki, że nie ma niebezpieczeństwa przeciążenia zasilacza lub stabilizatora. Spectrum może jednocześnie zasilać drukarkę i oba firmowe interfejsy.
Zamiast często stosowanych w podobnych układach bramek trójstanowych, zastosowano bramki NAND z otwartym kolektorem. Jest to rozwiązanie wystarczająco bezpieczne, a przy tym znacznie tańsze.
Zgodnie z ogólnymi zasadami pracy z układami TTL, radzimy zablokować zasilanie każdego układu kondensatorem ceramicznym 10...100 nF.

JERZY MACIEJCZYK

Układ interfejsu joysticka do ZX Spectrum

Poważną niedogodnością mikrokomputera ZX Spectrum jest brak możliwości bezpośredniego dołączenia manipulatora joysticka. Zmusza to użytkownika do stosowania dodatkowego interfejsu lub korzystania w grach z klawiatury. Z pierwszym rozwiązaniem wiąże się stosunkowo duży wydatek na zakup interfejsu. Drugie nie daje w grze tyle emocji co pierwsze i prowadzi do szybszego zużycia klawiatury. W niniejszym artykule jest opisany jeden z wielu interfejsów. Do budowy interfejsu użyto elementów krajowych. Jego wykonanie i uruchomienie jest możliwe w warunkach warsztatu majsterkowicza lub szkolnej pracowni wyposażonej w podstawowe narzędzia. Proponowane rozwiązanie jest analogiczne do konstrukcji klawiatury przedstawionej w „Re" nr 7/1985.

Interfejs umożliwia dołączenie dwóch manipulatorów do mikrokomputera ZX Spectrum lub ZX Spectrum Plus. Jest on dołączony przez złącze typu Cannon bezpośrednio do złącza krawędziowego komputera (oznaczone jest ono na rys. 1 jako Z3). Manipulatory są dołączone do dwóch 9-stykowych złącz szufladkowych typu Eltra 871 009, oznaczonych na schemacie jako Z1 i Z2. Zastosowanie układów scalonych typu UCY74LS umożliwiło zasilanie układu napięciem +5 V ze stabilizatora komputera.

W grach komputerowych istnieje zwykle możliwość zastąpienia manipulatora klawiszami komputera. W opisywanym rozwiązaniu interfejsu zastosowano następujące przyporządkowanie klawiszy ruchom drążka sterowego:

- **manipulator I — gniazdo Z1 (prawe)**

klawisz 6 — wychylenie drążka w lewo	— stan ∅ na linii D4
klawisz 7 — wychylenie drążka w prawo	— stan ∅ na linii D3
klawisz 8 — wychylenie drążka w dół	— stan ∅ na linii D2
klawisz 9 — wychylenie drążka w górę	— stan ∅ na linii D1
klawisz ∅ — STRZAŁ	— stan ∅ na linii D∅

manipulator II — gniazdo Z2 (lewe)

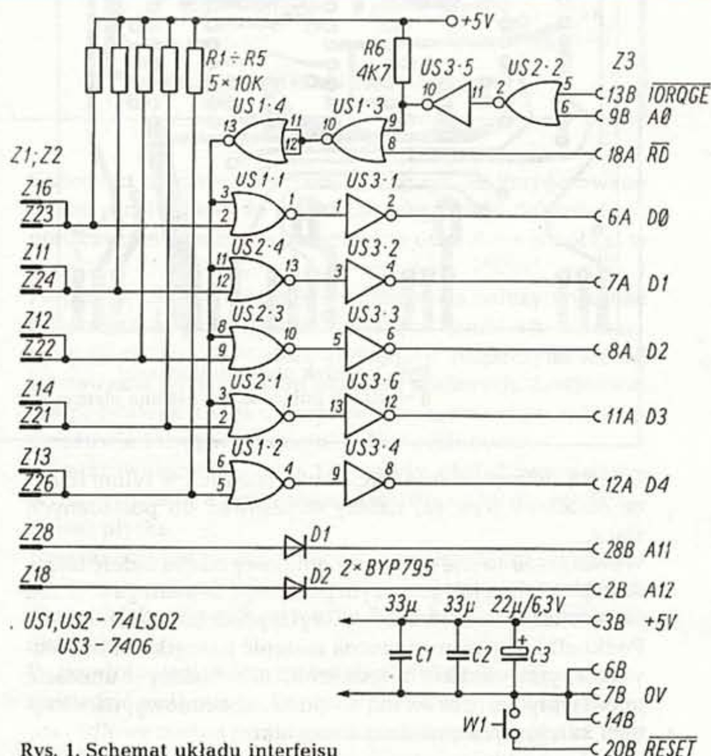
klawisz 1 — wychylenie drążka w lewo	— stan ∅ na linii D∅
klawisz 2 — wychylenie drążka w prawo	— stan ∅ na linii D1
klawisz 3 — wychylenie drążka w dół	— stan ∅ na linii D2
klawisz 4 — wychylenie drążka w górę	— stan ∅ na linii D3
klawisz 5 — STRZAŁ	— stan ∅ na linii D4

Wychylenie drążka sterowego lub wciśnięcie przycisku STRZAŁ powoduje zwarcie odpowiedniego zestyku z zestykiem 8 w gnieździe złącza manipulatora. Położenie drążków sterowych jest sprawdzane przez komputer w czasie przeglądania stanu klawiatury 50 razy na sekundę. W celu wczytania danych o stanie klawiszy komputer wysyła sygnał ∅ na linie $\overline{IORQGE}$, A∅, $\overline{RD}$ oraz na jedną z linii adresowych A8...A15, w zależności od przeglądanego rzędu klawiszy. Rzędom klawiszy, którym przyporządkowano manipulatory, odpowiadają linie: A12 — pierwszemu i A11 drugiemu

Stan ∅ na liniach $\overline{IORQGE}$, $\overline{RD}$ i A∅ powoduje pojawienie się stanu ∅ na wyjściu bramki NOR US1.4 i wejściach bramek kluczujących NOR US1.1–US2.4, US2.3, US2.1, US1.2. Otwiera to dostęp sygnałów drążków sterowych do linii danych komputera D∅...D4.

Jeżeli drążek sterowy jest w położeniu neutralnym, zestyki gniazda przyłączeniowego są rozwarte i rezystory R1...R5 dołączone do napięcia zasilania wymuszają stan 1 na wejściach bramek kluczujących, a tym samym stan ∅ na ich wyjściach. Bramki odwracające US3.1, US3.2, US3.3, US3.6, US3.4 powodują zanegowanie sygnału i pojawienie się stanu 1 na liniach D∅...D4, który jest odczytywany przez komputer jako rozwarcie zestyków drążka.

Jeżeli wychylimy drążek sterowy z położenia neutralnego lub wciśniemy przycisk STRZAŁ, stan ∅ z szyny adresowej A11 lub A12 zostanie doprowadzony przez zestyk 8 złącza, zwarty zestyk drążka, drugi zestyk złącza do wejścia odpowiedniej bramki kluczującej. Na jej wyjściu pojawi się wtedy stan 1, a na odpowiedniej linii danych stan ∅ oznaczający zwarcie zestyku drążka.



Rys. 1. Schemat układu interfejsu

Bramki odwracające w układzie scalonym US3 (UCY7416) mają wyjścia typu otwarty kolektor. Dzięki temu układy scalone komputera mogą bez przeszkód korzystać z linii danych w czasie, gdy nie jest odczytywany stan drążków sterowych.

Interfejs został wyposażony w mikrowyłącznik umożliwiający zerowanie sprzętowe mikrokomputera (RESET) — zwarcie linii $\overline{RESET}$ do masy. Takie rozwiązanie umożliwia skasowanie programu zajmującego pamięć komputera w celu wprowadzenia nowego, bez wyłączania zasilania.

Aby uniemożliwić przypadkowe skasowanie programu, mikrowyłącznik jest schowany wewnątrz obudowy i jest dostępny jedynie przez niewielki otwór.

Kondensatory blokujące C1, C2, C3 likwidują „krótkie skoki" napięcia zasilania.

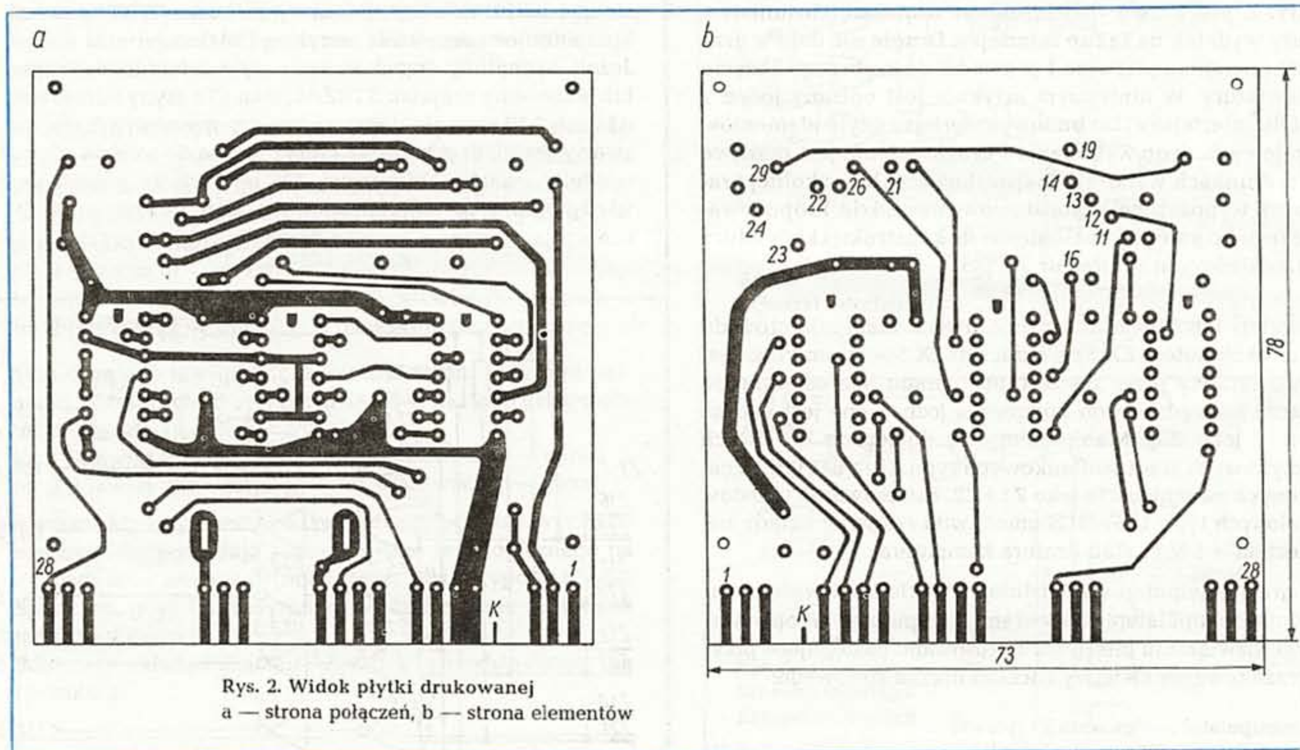
OPIS WYKONANIA INTERFEJSU

Interfejs został zmontowany na płytce drukowanej (rys. 2 i 3). Złącze krawędziowe jest przylutowane bezpośrednio do płytki. Złącza szufladkowe są mocowane do tylnej ściany obudowy. Elementy obudowy wykonane z blachy aluminiowej o grubości 1 mm są przykręcone do wsporników przymocowanych wkrętami do płytki drukowanej.

Konstrukcję interfejsu najlepiej rozpocząć od wykonania obudowy. Części obudowy należy przygotować wg rys. 4.

Montaż rozpoczyna się od złącza krawędziowego. W tym celu należy je przyciąć na odpowiednią długość, zostawiając 28 par zestyków, a następnie usunąć zestyki zbędne. Zostawić tylko zestyki przenoszące sygnały i leżące dokładnie na przeciw nich. Są to pary zestyków: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 26, 27, 28 (rys. 2).

Usunięcie zbędnych zestyków zmniejsza opory tarcia przy łączeniu. W miejsce piątej pary zestyków (rys. 3) należy wkleić „klucz" ustalający, wykonany z płytki izolacyjnej o grubości 1...1,2 mm tak, aby nie wystawał poza brzeg złącza.



Rys. 2. Widok płytki drukowanej
a — strona połączeń, b — strona elementów

Otwory do mocowania złącz szufladkowych w tylnej ściance obudowy (rys. 4e) należy dopasować do posiadanych złącz.

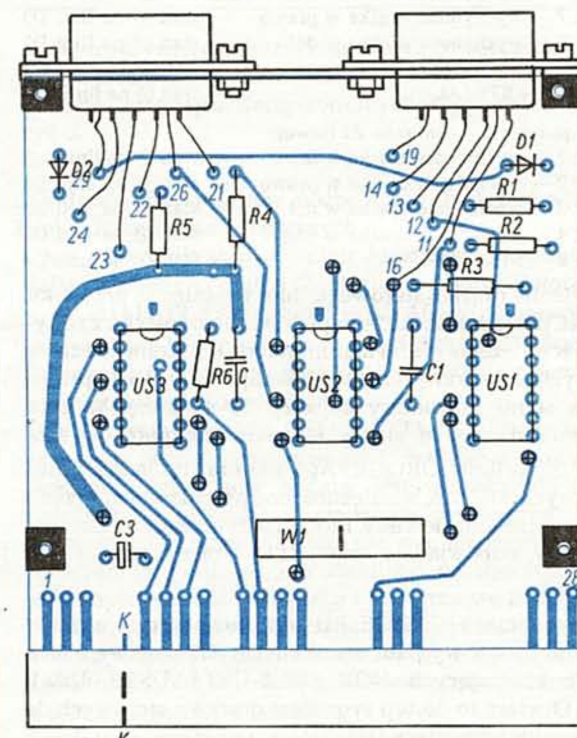
Wewnętrzną stronę podstawy obudowy trzeba okleić taśmą samoprzylepną lub grubszym papierem. Zapobiega to przed zwieraniem punktów lutowniczych przez blachę obudowy. Podkładki dystansowe można zastąpić nakrętkami M3 rozwiercanymi wiertłem o średnicy 3,2 mm. Należy je umieścić między płytką drukowaną a podstawą obudowy, na wkrętach mocujących przednie wsporniki.

Po przygotowaniu elementów metalowych i płytki laminowanej wykonanej wg rys. 2, można dokonać próbnego montażu mechanicznego. Umożliwi to dopasowanie wszystkich otworów i ułatwi montaż ostateczny.

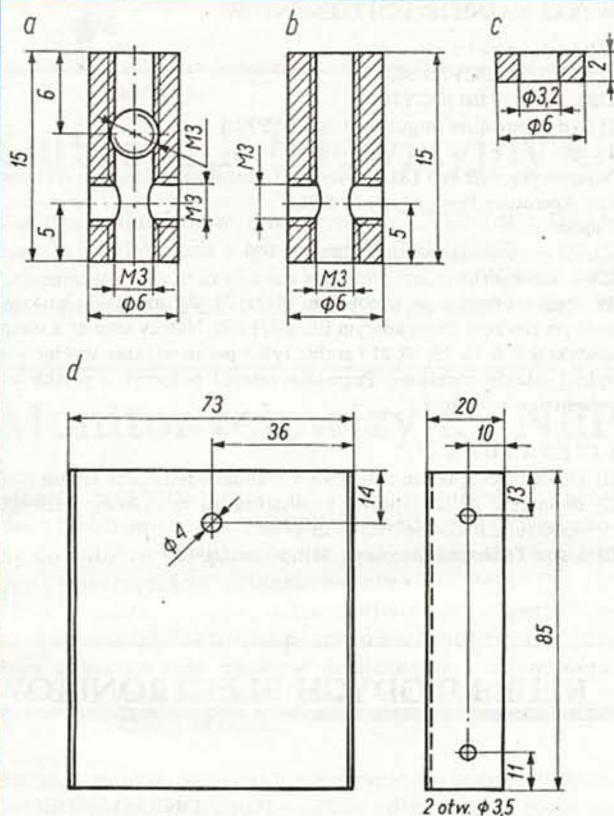
OPIS PŁYTKI DRUKOWANEJ

Płytkę drukowaną zaprojektowano jako dwustronną bez metalizacji otworów. Niezbędne połączenia między stronami płytki wykonano drutem miedzianym srebrzonym (zaznaczone na rys. 3 znakiem ⊕).

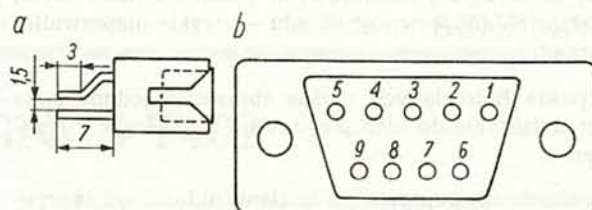
Wykonanie płytki najlepiej rozpocząć od przeniesienia na kawałek laminatu o odpowiednich rozmiarach położenia otworów i przewiercenia ich wiertłem o średnicy 0,9...1,1 mm. Następnie trzeba nanieść np. lakierem wodoodpornym rysunek ścieżek i wytrawić płytkę. Po trawieniu i usunięciu lakieru maskującego dobrze jest zabezpieczyć ścieżki alkoholowym roztworem kalafonii.



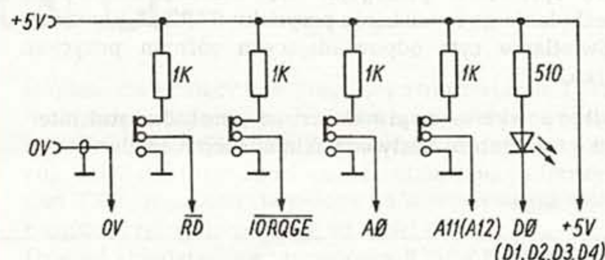
Rys. 3. Schemat montażowy
(⊕ — połączenia między stronami płytki)



Rys. 4. Obudowa interfejsu
a — wspornik tylny, b — wspornik przedni, c — podkładka dystansowa do łącznika przedniego, d — pokrywa obudowy, e — podstawa obudowy, f — widok zmontowanego interfejsu



Rys. 5. Złącza
a — przystosowanie złącza krawędziowego, b — widok złącza szufladkowego drążka sterowego od strony lutowania doprowadzeń



Rys. 6. Schemat układu próbnego

Końcówki złącza wygiąć i obciąć wg rys. 5a. Przygotowane złącze przylutować do płytki tak, aby leżało dokładnie w płaszczyźnie do niej równoległej, nie odchylone w dół ani w górę.

Po przylutowaniu złącza krawędziowego należy wykonać połączenia między stronami płytki w punktach oznaczonych ⊕ na rys. 3. Montaż elementów rozpoczyna się od wlutowania podstawek do układów scalonych. Zastosowanie podstawek zwiększa wprawdzie koszt urządzenia, ale umożliwia łatwą wymianę układów scalonych.

W mikrowyłączniku typu 133 należy obciąć wewnętrzne wyprowadzenia, a zewnętrzne skrócić tak, aby nie wystawały nad płytkę.

Na zakończenie należy połączyć z płytką złącza szufladkowe za pomocą odcinków drutu w izolacji, dobierając ich długość tak, aby złącze można było łatwo przykręcić do obudowy.

Po przylutowaniu elementów do płytki drukowanej należy sprawdzić połączenia. Po upewnieniu się, że wszyskie są prawidłowe można przystąpić do uruchomienia płytki. Przy bezbłędnym montażu powinna ona poprawnie działać po włączeniu zasilania. Jednak, aby uniknąć możliwości uszkodzenia komputera należy sprawdzić jej działanie „na sucho". W tym celu niezbędny będzie prosty układ próbny przedstawiony na rys. 6. Przełączniki i dioda świecąca mogą być dowolnego typu.

Wyprowadzenia układu próbnego należy dołączyć do złącza krawędziowego interfejsu za pomocą makiety złącza krawędziowego komputera (pasek płytki dwustronnie laminowanej z wytrawionym „grzebieniem" zestyków) lub w ostateczności przez przylutowanie ich w odpowiednich punktach płytki. Drążek sterowy dołącza się do gniazda wskazanego przez numery szyny adresowej (A11 — gniazdo lewe, A12 — gniazdo prawe) i włącza napięcie +5 V. Dioda świecąca powinna się świecić jedynie wtedy, gdy wszystkie wejścia (A∅, $\overline{RD}$, $\overline{IORQGE}$, A11 lub A12) są zwarte do masy, a drążek sterowy ustawiony w odpowiedniej pozycji. Świecenie diody w innych warunkach (stan któregoś z wejść

różny od 0 lub drążek sterowy w położeniu neutralnym) wskazuje na niesprawność układu — zwykle nieprawidłowy montaż.

Wszystkie linie danych można sprawdzić jednocześnie przez dołączenie do nich pięciu diod świecących z rezystorami.

Po stwierdzeniu poprawnego działania układu można przystąpić do montażu obudowy.

Widok zmontowanej obudowy przedstawiono na rys. 4f. Gotowy interfejs można dołączyć do komputera, pamiętając o tym, że najpierw dołącza się wszystkie urządzenia zewnętrzne, a potem zasilanie. Działanie interfejsu bardzo łatwo sprawdzić, posługując się drążkiem sterowym. Przechylanie go i wciskanie przycisku STRZAŁ powoduje wyświetlanie cyfr odpowiadających różnym pozycjom drążka.

Według powyższego opisu skonstruowano kilka sztuk interfejsu, które dobrze zdały egzamin w eksploatacji.

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH ELEMENTÓW

Układy scalone
US1, US2 — UCY74LS02
US3 — UCY7406 (UCY7416)
Diody (dowolne impulsowe, np. BYP795)
Inne
Mikrowyłącznik typ 133 (producent Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej FABEL)
Złącza:
Z1, Z2 — szufladkowe, np. Eltra 871 009
Z3 — krawędziowe, np. 801 064
W razie trudności ze zdobyciem złącz Z1, Z2 można je zastąpić jednym złączem 25-stykowym Eltra 871 025. Należy usunąć z niego zestyki 6, 7, 8, 18, 19, 20, 21 i zrobić tylko jedno większe wycięcie w tylnej ścianie obudowy. Pozostałe zestyki połączyć z płytką wg schematu i rys. 5b.

LITERATURA

[1] Dickens A.: Spectrum Hardware Manual. Melbourne House 1983
[2] Bednarski P.: Dodatkowa klawiatura do mikrokomputera ZX Spectrum, Radioelektronik nr 7/1985
[3] Lison T.: Drążek sterowy. „Bajtek" nr 1/1985



KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW

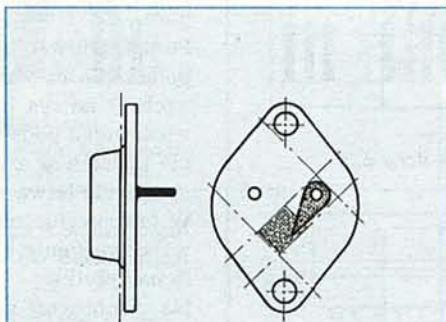
„Słoneczna" latarka

KONRAD WIDELSKI

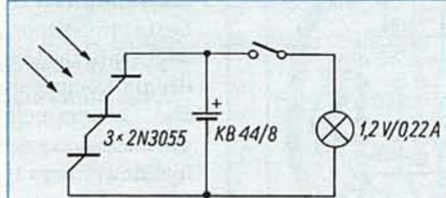
Latarka jest przeznaczona do użytkowania latem w miejscach, w których nie ma możliwości nabycia baterii, np. na odosobnionym obozowisku, leśnym biwaku itp. Żarówka jest zasilana z wewnętrznego miniaturowego akumulatora, ładowanego podczas dnia energią słoneczną przez zestaw trzech ogniw fotoelektrycznych. Działają one dość intensywnie dzięki umieszczeniu w ognisku reflektora latarki o znacznej średnicy. Akumulatory naładowane podczas słonecznego dnia mogą działać wieczorem około godziny, umożliwiając oświetlenie, np. wnętrza namiotu.

Nie produkowane w kraju ogniwa fotoelektryczne wykonano samodzielnie, wykrawając płytkę krzemową wraz ze złączem baza-kolektor z tranzystorów typu 2N3055.

Na rysunku 1 przedstawiono sposób wycinania potrzebnej części tranzystora. Wykorzystano do tego celu tranzystory częściowo uszkodzone (z niesprawnym złączem baza-emiter) i niepełnowartościowe (zakupione w BOMIS). Trzy takie ogniwa połączono w szereg uzyskując baterię słoneczną o napięciu nominalnym 1,5 V. Do współpracy z nią zastosowano akumulator „pastylkowy" typu KB44/8 o napięciu znamionowym 1,2 V oraz żarówkę miniaturową 1,2 V/0,22 A. Schemat latarki jest przedstawiony na rysunku 2.



Rys. 1. Sposób wycinania płytki krzemowej ze złączem baza-kolektor



Rys. 2. Schemat połączeń elementów latarki

Do budowy modelu wykorzystano latarkę produkcji fabrycznej (Centra, Starogard Gdański, typ „Kasia") z nastawianą podstawą. Żarówka 1,2 V/0,22 A ma własną soczewkę. Umożliwia to wykorzystanie reflektora latarki do skupiania promieni słonecznych na ogniwach rozmieszczonych wokół żarówki (co 120°), a więc prawie w ognisku reflektora.

Latarka była eksploatowana w sezonie letnim ub. r., który charakteryzował się niezbyt wielką liczbą pogodnych dni. Tym niemniej przydatność latarki zasilanej energią słoneczną można uznać za całkiem niezłą. Świeci ona co prawda niezbyt intensywnie, lecz ułatwia działania po zapadnięciu zmroku. Przede wszystkim jednak jest to interesujący dla wielu przykład wykorzystania energii słonecznej, a więc model o walorach dydaktycznych. Okresowe „nastawianie" latarki na kierunek promieniowania słonecznego podczas dnia nie jest zbyt kłopotliwe.

SPROSTOWANIE

W artykule pt. „Odbiornik synchrodynowy na pasmo 3,5 MHz" z numeru 5/86 należy wnieść poprawki na schemacie rys. 1:
— w podwójnie zrównoważonym mieszaczu diody D1...D4 powinny stanowić zamknięty pierścień, a więc należy połączyć je wszystkie w jednym kierunku;
— bazę tranzystora T4 (BC107) należy połączyć z punktem styku rezystora 470R i kondensatorów 100 μ i 47 n.

Za powstałe błędy przepraszamy Autora, p. Andrzeja Kusiaka SP2HLS oraz Czytelników. *Redakcja*

Odbiornik telewizyjny CYGNUS T402

Rodzina odbiorników telewizyjnych CYGNUS i URAN została powiększona o odbiornik CYGNUS T402. Schemat ideowy oraz chassis kompletne OT CYGNUS T402 są identyczne, jak OT CYGNUS T401 (opisane w numerze 1/1986 „Re"). W odbiorniku CYGNUS T402 zastosowano tylko inne rozwiązanie plastyczne płyty przedniej oraz potencjometry suwakowe, zamiast obrotowych.

„Zybi"

Monitor telewizyjny NEPTUN 156

Monitor NEPTUN 156, produkowany w Gdańskich Zakładach Elektronicznych UNITRA-UNIMOR, jest przeznaczony do odbioru kompletnego sygnału wideo oraz sygnału fonii towarzyszącej odbieranym obrazom. NEPTUN 156 może współpracować z mikrokomputerami i specjalistyczną aparaturą kontrolno-pomiarową, umożliwiając przy tym zobrazowanie znaków graficznych i alfanumerycznych z rozdzielczością ponad 512 punktów/linię w środkowej części ekranu.

Ekran z zieloną poświatą i ergonomiczne położenie kineskopu zapewniają wygodny odbiór i długotrwałą pracę nie powodującą zmęczenia wzroku, a nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne zapewniają dużą niezawodność pracy monitora w szerokim zakresie poziomów sygnałów wejściowych. Schemat monitora przedstawiono na str. 16—17.

DANE TECHNICZNE

Impedancja wejściowa:	75 Ω
Czułość:	0,5...3,5 V_{pp}
Rozdzielczość:	512 pkt/linię
Moc wyjściowa fonii:	1 W
Napięcie zasilania:	
— z sieci	220 V $^{+10\%}_{-15\%}$
— z baterii	10,5...15,2 V
Pobór mocy:	
— z sieci	45 VA
— z baterii	25 W
Wymiary:	340 × 320 × 280 mm
Masa	9 kg

OPIS UKŁADÓW

Do wejścia monitora (gniazdo G904) jest doprowadzany sygnał wizyjny o polaryzacji ujemnej i sygnał m.cz. fonii towarzyszącej obrazom. Z gniazda G904 sygnał wizyjny jest doprowadzany jednocześnie do bazy tranzystora T362, pracującego w układzie selektora impulsów synchronizujących oraz do bazy tranzystora T353, pracującego w pierwszym stopniu wzmacniacza wizji.

Zasadniczym obciążeniem wzmacniacza pracującego z tranzystorem T353 jest układ elektronicznej regulacji kontrastu, pracujący z tranzystorami T351 i T352 (para różnicowa). W zależności od wielkości napięcia regulacyjnego kontrastu, doprowadzanego z potencjometru kontrastu R851 do bazy tranzystora T352, zmienia się rozpływ prądu płynącego przez tranzystory T351 i T352 i tym samym zmienia się amplituda sygnału wizyjnego na rezystorze R360 (obciążenie).

Z wyjścia elektronicznej regulacji kontrastu sygnał wizyjny jest doprowadzany przez układ dopasowujący (D355, R394) i stopień odwracający fazę, pracujący z tranzystorem T354, do następnego stopnia wzmacniacza wizji, zrealizowanego z tranzystorami T355 i T356. Z tym wzmacniaczem współpracuje układ stabilizacji poziomu czerni pracujący z tranzystorem T357. Jego funkcja polega na utrzymywaniu stałego poziomu czerni, niezależnie od treści sygnału wizyjnego.

Dzielnik składający się z rezystorów R351, R376 i R377 został tak dobrany, żeby tranzystor T357 przewodził podczas każdego cyklu powrotów odchylania poziomego. W tym czasie jest doładowywany kondesator C356, dzięki czemu na bazie tranzystora T358 ustala się napięcie odniesienia o wartości ok. 1 V. Podczas cykli roboczych odchylania poziomego tranzystor T357 nie przewodzi wskutek zwierania wyprowadzenia 11 modułu wizji do masy, przez diodę D958 i tranzystor T955. Na bazie tranzystora T358 utrzymuje się jednak napięcie odniesienia ok. 1 V dzięki dużej stałej czasu układu R372, C356.

Tranzystor T358 pracuje w układzie wtórnika emiterowego, przez który sygnał jest doprowadzany do stopnia końcowego wizji (wzmacniacz kaskodowy pracujący z tranzystorami T360, T359). Tranzystor T361 pracuje w układzie wygaszania powrotów linii i ramki. Rezystor nastawny R387 służy do regulacji poziomu czerni w sygnale wyjściowym.

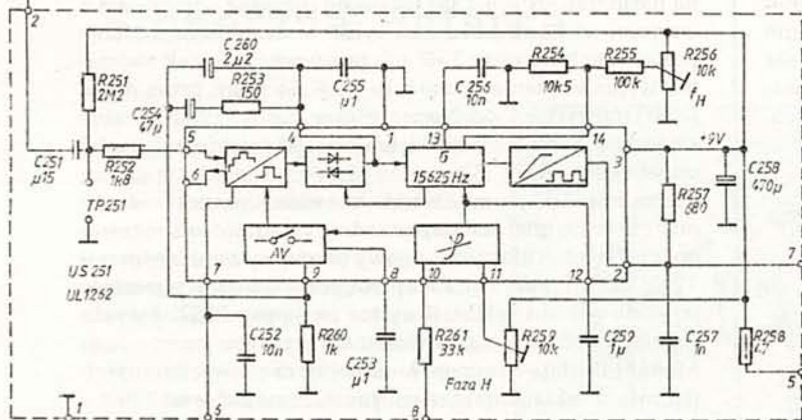
Moduł MS-1002-1 zawiera kompletny człon synchronizacji (łącznie z układem pracującym z tranzystorem T362) i generator odchylania poziomego. Moduł został zrealizowany w oparciu o układ scalony UL1262N.

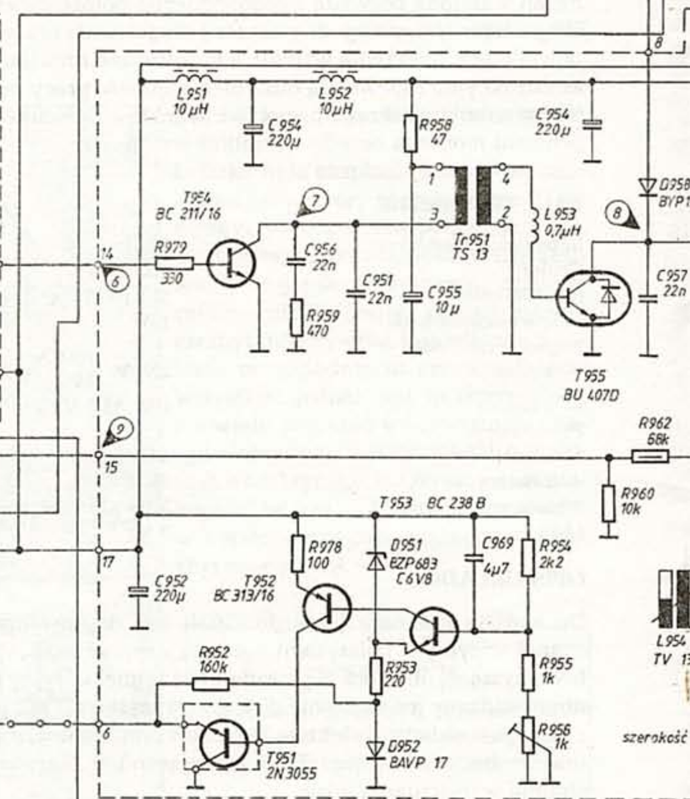
Wydzielone i odpowiednio ukształtowane impulsy synchronizacji odchylania pionowego z wyjścia selektora są doprowadzane przez wyprowadzenie 7 układu scalonego US251, a następnie wyprowadzenie 6 modułu MS-1002-1 do modułu odchylania pionowego MV-1004-4. Impulsy synchronizacji linii są natomiast doprowadzane do ukladu ARFiCz, w którym faza i częstotliwość są porównywane z impulsami uzyskiwanymi z generatora linii. W wyniku tego porównania jest uzyskiwane napięcie regulacyjne, ustalające właściwą częstotliwość generatora linii.

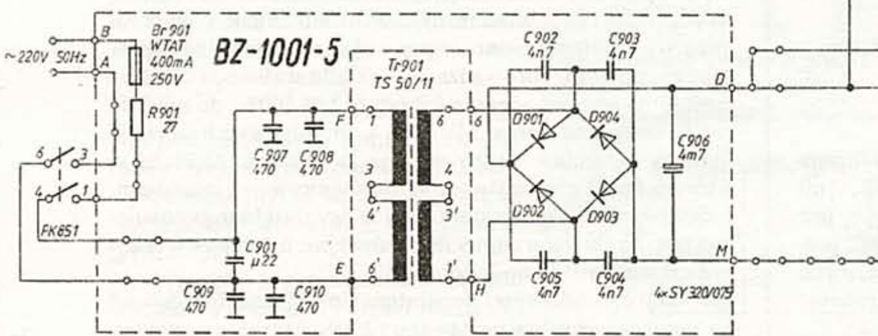
Korekcji częstotliwości generatora linii można dokonywać za pomocą rezystora nastawnego R256. Rezystor nastawny R259 służy do regulacji układu kontroli fazy.

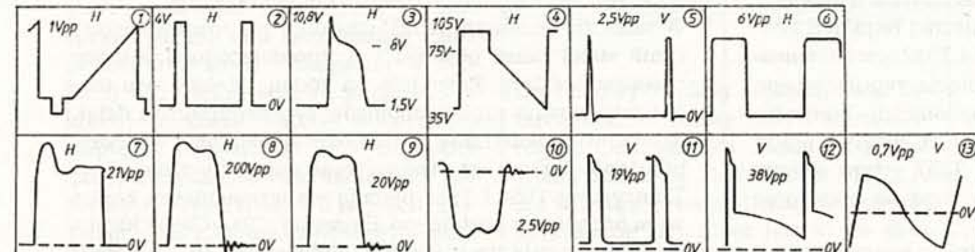
W układzie scalonym US251 znajduje się również przełącznik stałej czasu obwodu współpracującego z układem przesuwnika fazy. Powoduje on zmianę stałej czasu tego obwodu w razie zaniku impulsów synchronizacji, a dzięki działaniu wewnętrznej pętli fazowej ustalone wcześniej położenie obrazu jest utrzymywane automatycznie.

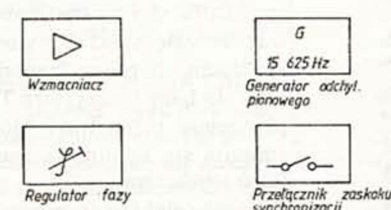
Tranzystory T954 i T955 pracują we wzmacniaczu końcowym odchylania poziomego. Elementy C951, C956 i R959 w układzie stopnia sterującego i kondensator C957 w stopniu końcowym, mają za zadanie kompensację ewentualnych

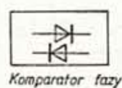

US 251
UL1262
15625 Hz
AV
Faza H
TP251

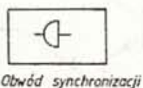

T954
BC 211/16
Tr951
TS 13
T955
BU 407D
T953 BC 238 B
T952
BC 313/16
T951
2N3055
szerokość

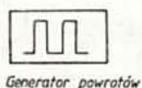

BZ-1001-5
~220V 50Hz
Br 901
WTAT
400mA
250V
Tr901
TS 50/11
FK651
4×SY320/075

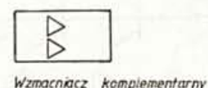



Wzmacniacz
G
15 625 Hz
Generator odchyl. pionowego
Regulator fazy
Przełącznik zaskoku synchronizacji

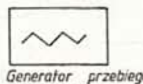

Komparator fazy

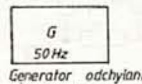

Obwód synchronizacji


Generator powrotów


Wzmacniacz komplementarny mocy


Przerzutnik Schmitta


Generator przebiegu narastającego



Generator odchylania pionowego


Sepator impulsów synchronizacji

Schemat monitora telewizyjnego NEPTUN 156

przepięć w układach, a dławik L953 — zapobieganie występowania drgań pasożytniczych w momentach zatykania tranzystora T955.
Tranzystor T955 ma wbudowaną diodę, która zapewnia przewodzenia inwersyjne konieczne przy dużych, impulsowych zmianach napięcia w kolektorze, gdy tranzystor jest zatkany.
Cewka L954 służy do regulacji liniowości odchylania poziomego, a cewka L955 pełni funkcję korektora trzeciej harmonicznej — powoduje zmniejszanie strat w stopniu końcowym w uzwojeniu pierwotnym transformatora wyjściowego linii.
Dioda D953 jest diodą usprawniającą.
W module odchylania pionowego MV-1004-4 zastosowano układ scalony TDA 1170 (US301). Znajdują się w nim układy odchylania pionowego, przebiegów narastających i impulsów powrotów oraz obwody synchronizacji i stopnie wzmacniające odchylania pionowego. Sygnał sterujący jest doprowadzany do modułu ramki poprzez układ całkujący R316 i C311. W obwodach synchronizacji znajdujących się w układzie scalonym US301 zostaje on tak kształtowany, aby prawidłowo synchronizował generator odchylania. Częstotliwość pracy generatora wyznacza stała czasu układu składającego się z elementów R303, R302 i C301.
Impulsy z generatora odchylania pionowego wyzwalają pracę układu generatora przebiegów narastających (piłokształtnych). Amplitudę tych przebiegów (wysokość obrazu) można regulować za pomocą rezystora nastawnego R305, a liniowość obrazu w pionie za pomocą rezystora R308. Gałąź sprzężenia zwrotnego z rezystorami R310 i R311 zapewnia stabilną pracę wzmacniacza, tak pod względem amplitudy jak i liniowości odchylania.
Sygnały m.cz. fonii są doprowadzane z gniazda G904 przez potencjometr siły dźwięku R854 do modułu fonii MF-1003-1 zrealizowanego z układem scalonym UL1497R (US202). Układ scalony US202 jest wzmacniaczem mocy m.cz. objętym dwoma pętlami ujemnego sprzężenia zwrotnego: jedną wewnętrzną, której właściwości ustalają elementy C215 i R210 oraz drugą zewnętrzną składającą się z kondensatorów C216 i C217.
Blok zasilania BZ-1001-5 pracuje w układzie konwencjonalnym. Kondensatory C907...C910 tworzą układ przeciwzakłóceniowy, który tłumi zakłócenia przedostające się z sieci do monitora oraz zakłócenia o częstotliwościach radiowych przedostających się z monitora do sieci. Po stronie wtórnej transformatora układ przeciwzakłóceniowy składa się z kondensatorów C902...C905. Tranzystory T951...T953 pracują w układach stabilizatora napięcia zasilającego. Źródłem napięcia odniesienia w stabilizatorze jest dioda Zenera D951.

„Zybi"



MIERNICTWO

Przetworniki cyfrowo-analogowe c/a (2)

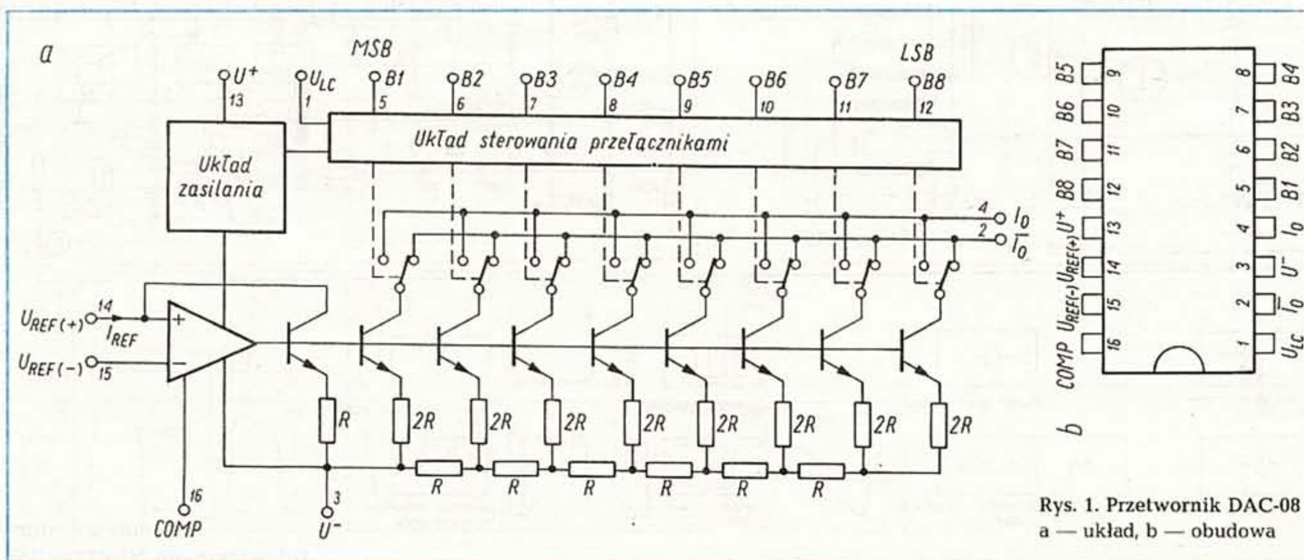
MIECZYSŁAW KRĘCIEJEWSKI

W tej części artykułu omówiono budowę, parametry i zastosowania przetwornika c/a typu DAC-08.

Przetwornik DAC-08 został opracowny w firmie amerykańskiej PMI. W ostatnich latach jego produkcję rozpoczęła TESLA. W wykonaniu czechosłowackim układ jest oznaczony symbolem MDAC-08. Na końcu symbolu występują dodatkowo jedna lub dwie litery oznaczające zakres temperatury pracy oraz dokładność.
Układ DAC-08 jest 8-bitowym mnożącym przetwornikiem c/a o dużej szybkości działania.

Schemat blokowy układu wraz z oznaczeniami wyprowadzeń przedstawiono na rys. 1. Podstawowe parametry układu zebrano w tablicy.

Przetwornik DAC-08 zawiera:
- zespół 8. źródeł prądowych ze wzmacniaczem operacyjnym,
- drabinkę rezystorową R-2R,
- zespół 8. przełączników,
- układ sterowania przełącznikami,
- układ polaryzacji.



Rys. 1. Przetwornik DAC-08
a — układ, b — obudowa

Wybrane parametry układu MDAC-08

Parametry dopuszczalne

Parametry	min	max
Napięcie zasilania $U^+ - U^-$		36 V
Napięcie wejść cyfrowych	U^-	$U^- + 36$ V
Napięcie U_{LC}	U^-	U^+
Napięcie $U_{REF(+)}$ i $U_{REF(-)}$	U^-	U^+
Napięcie różnicowe $U_{REF(+)} - U_{REF(-)}$	-18 V	$+18$ V
Prąd odniesienia I_{REF}		5 mA
Moc strat		500 mW
Temperatura pracy MDAC-08C	-55°C	$+125$°C
MDAC-08CC	0°C	$+70$°C
MDAC-8EC	0°C	$+70$°C

Parametry charakterystyczne $T_a = 25$°C, $U^+ = 15$ V, $U^- = -15$ V

Parametry	Wartość
Rozdzielczość	8 bitów
Nieliniowość MDAC-08C	±0,19% FS
MDAC-08CC	±0,39% FS
MDAC-08EC	±0,19% FS
Czas ustalenia prądu wyjściowego (z dokł. ±1/2 LSB)	85 ns
Poziom logiczny ($U_{LC} = 0$): 0	⩽0,8 V
1	⩾2,0 V
Pobór prądu ze źródeł zasilających ($I_{REF} = 2$ mA): U^+	⩽4 mA
U^-	⩽8 mA
Maksymalna szybkość zmian prądu odniesienia I_{REF}	8 mA/μs
Niestabilność termiczna	$10 \cdot 10^{-6}$/K

Współpraca z układami cyfrowymi różnych rodzin

Końcówka oznaczona U_{LC} umożliwia przystosowanie przetwornika do współpracy z elementami cyfrowymi należącymi do różnych rodzin. Napięcie przyłożone do niej ustala wartość napięcia progowego wejść cyfrowych B1...B8, przy którym są przełączane przełączniki. Napięcie progowe jest o około 1,4 V wyższe od napięcia U_{LC}. Wartość napięcia progowego można dobrać z zakresu $-10...+13{,}5$ V. Dla współpracy z układami TTL końcówkę U_{LC} wystarczy połączyć z masą. W wypadku układów CMOS stosuje się różne warianty polaryzacji wejścia U_{LC} w zależności od napięcia zasilającego układy cyfrowe. Przykładowe rozwiązania są przedstawione na rys. 2.

Prąd odniesienia

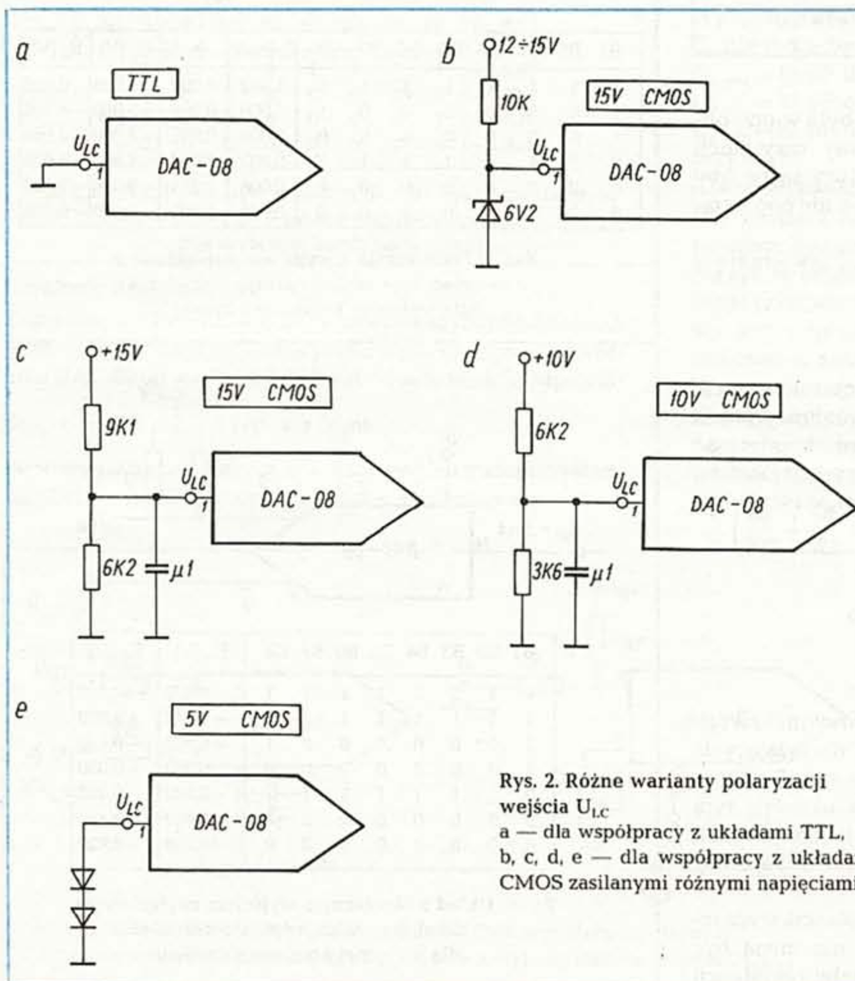
Przetwornik DAC-08 jest układem mnożącym, w którym prąd odniesienia I_{REF}, tzn. prąd wpływający do wejścia $U_{REF(+)}$ może być stały lub może się zmieniać w zakresie od 0 do 4 mA. Suma prądów wyjściowych I_0 i $\bar{I}_0$ jest równa prądowi zakresowemu I_{FS} i wynosi:

$$I_{FS} = \frac{255}{256} \cdot I_{REF}$$

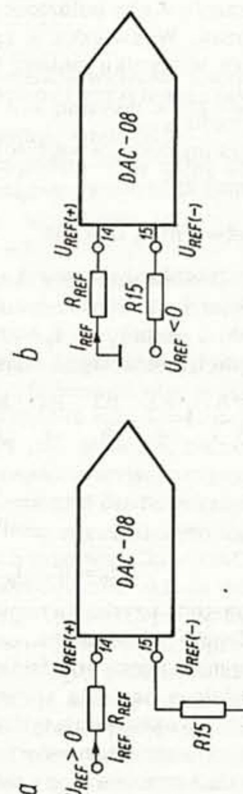
Wartość prądu I_{REF} można ustalić wykorzystując napięcie odniesienia o wartości dodatniej lub ujemnej (rys. 3). W obu przypadkach wartość prądu odniesienia jest równa

$$I_{REF} = \frac{V_{REF}}{R_{REF}}$$

z tą różnicą, że w przypadku przedstawionym na rys. 3b źródło napięcia odniesienia jest praktycznie nie obciążone.

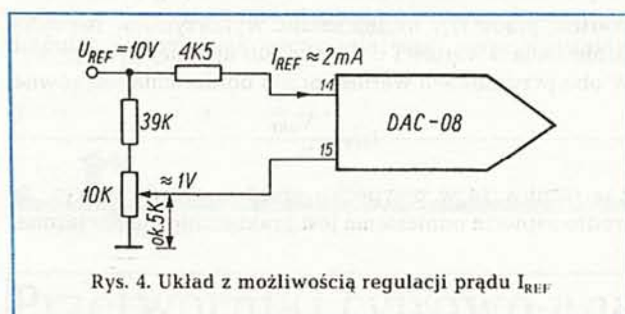


Rys. 2. Różne warianty polaryzacji wejścia U_{LC}
a — dla współpracy z układami TTL,
b, c, d, e — dla współpracy z układami CMOS zasilanymi różnymi napięciami



Rys. 3. Zastosowanie źródła napięcia odniesienia
a — o wartości dodatniej, b — o wartości ujemnej

Rezystor R_{REF} powinien być wykonany z dużą dokładnością oraz mieć mały współczynnik temperaturowy. Te same uwagi dotyczą źródła napięcia odniesienia.
Producent zaleca stosować źródło napięcia odniesienia $U_{REF} = +10$ V w celu uzyskania dobrej stabilności termicznej przetwornika. Wynika to z faktu, że przy stosunkowo wysokim napięciu U_{REF} wpływ napięcia niezrównoważenia wzmacniacza operacyjnego oraz dryft tego napięcia jest pomijalny. Powyższe warunki są spełnione przez układ scalony REF-01 (oznaczenie Tesli MAC-01) zaprojektowany specjalnie jako źródło napięcia odniesienia. Rezystor R15 powinien mieć wartość taką samą, jak rezystor R_{REF} w celu minimalizowania błędów pochodzących od prądu polaryzacji wzmacniacza operacyjnego.
W wypadku, gdy istnieje konieczność dokładnego ustalenia prądu I_{REF}, zamiast pojedynczego rezystora R_{REF} można zastosować szeregowe połączenie rezystora stałego i potencjometru. W układzie takim może jednak ulec pogorszeniu stabilność temperaturowa z powodu stosunkowo dużego współczynnika temperaturowego potencjometru. W przypadkach, gdzie jest to niedopuszczalne, zaleca się stosować układ przedstawiony na rys. 4. W układzie tym tak dobrano



Rys. 4. Układ z możliwością regulacji prądu I_{REF}

wartości elementów, aby położenie suwaka było w przybliżeniu środkowe. W związku z tym zmiany rezystancji potencjometru w wyniku zmiany temperatury są po obu stronach suwaka identyczne i kompensują się, nie pogorszając stałości prądu I_{REF}.
Zalecana przez producenta wartość prądu I_{REF} zawiera się w granicach 0,2...4 mA.

Wyjścia przetwornika DAC-08

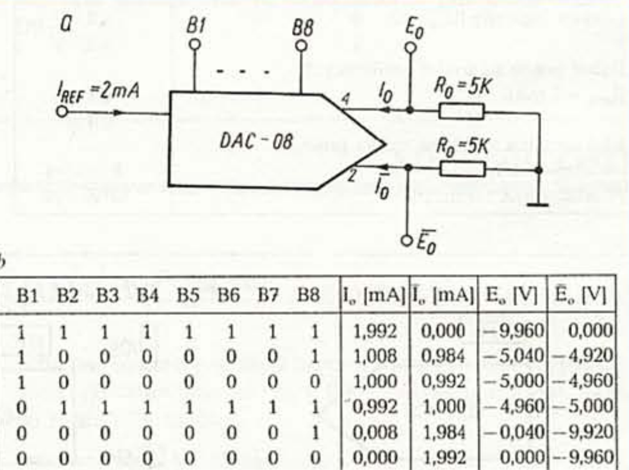
Przetwornik DAC-08 ma dwa komplementarne wyjścia prądowe I_0 oraz $\bar{I}_0$. Każde z ośmiu źródeł prądowych jest podłączone do wyjścia I_0 lub $\bar{I}_0$. Wartość prądu I_0 zależy od wartości prądu I_{REF} oraz stanu wejść cyfrowych:

$$I_0 = I_{REF}\left(\frac{B1}{2}+\frac{B2}{4}+\frac{B3}{8}+\frac{B4}{16}+\frac{B5}{32}+\frac{B6}{64}+\frac{B7}{128}+\frac{B8}{256}\right)$$

przy czym:
Bi — stan logiczny *i*-tego bitu wejściowego
Prąd $\bar{I}_0$ jest natomiast równy:

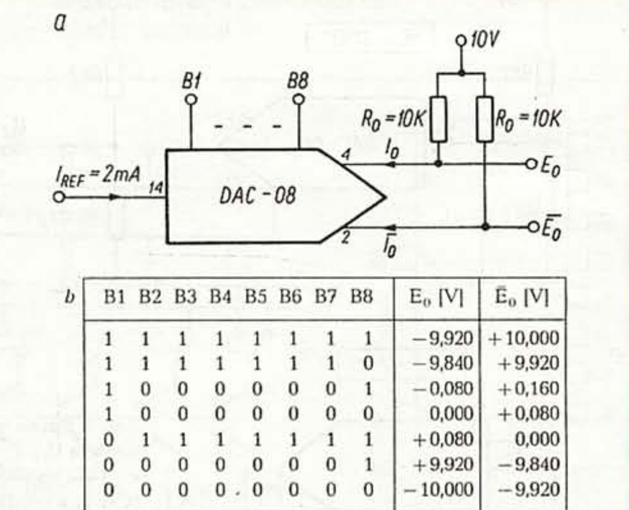
$$\bar{I}_0 = I_{FS} - I_0$$

Najprostsza metoda uzyskania napięciowego sygnału wyjściowego polega na dołączeniu rezystorów obciążających. Przykładowy układ jest przedstawiony na rys. 5 wraz z tablicą określającą napięcia wyjściowe. W układzie tym napięcia wyjściowe przyjmują tylko wartości ujemne. Jeżeli napięcia wyjściowe muszą mieć wartości dodatnie i ujemne, stosuje się układ przedstawiony na rys. 6.
Wadą obu podanych układów jest duża rezystancja wyjściowa (R_0). Wobec tego napięcia wyjściowe nie mogą być bezpośrednio przyłączone do układów o małej rezystancji wejściowej. Zwykle trzeba stosować bufory (wtórniki napięcia) w celu separacji obciążenia. Układ taki jest przedstawiony na rys. 7a.
Zamiast wtórnika można również użyć wzmacniacza w układzie odwracającym, pracującego jako konwerter prąd-napięcie (rys. 7b). W układzie tym napięcia wyjściowe przybierają tylko wartości dodatnie.
Wyjściowe napięcie bipolarne można także uzyskać w układzie przedstawionym na rys. 8a przez specjalne przyłączenie napięcia odniesienia. Tym samym kod wejściowy przestaje być naturalnym kodem dwójkowym i staje się kodem dwójkowym przesuniętym. Tablica działania układu przedstawiona na rys. 8b zawiera wybrane wartości bitów B1...B8 wraz z odpowiadającymi im wartościami napięcia wyjściowego E_0.
Napięcia, które mogą wystąpić w czasie pracy przetwornika na wyjściach I_0 i $\bar{I}_0$, powinny być wyższe o 2,5 V od ujemnego napięcia zasilającego U^- i nie powinny przekraczać wartości 36 V również względem U^-.
Jeżeli któreś z wyjść I_0 albo $\bar{I}_0$ jest nie używane, to musi być przyłączone do masy lub do punktu zdolnego dostarczyć prąd o wartości I_{FS}.



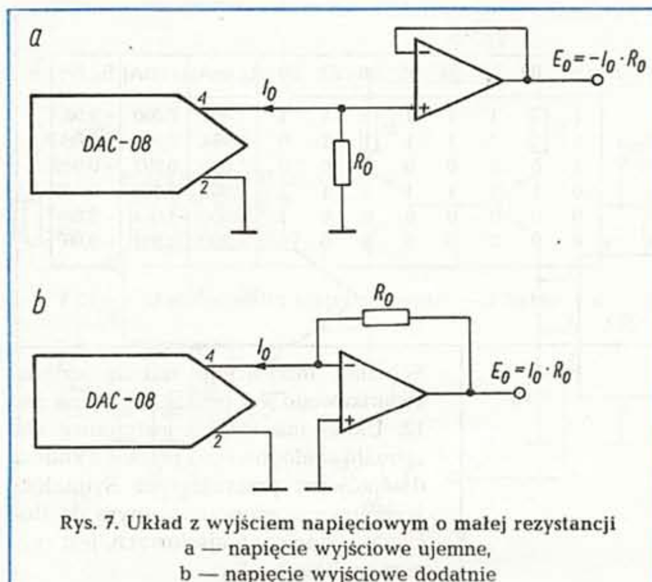
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	I_0 [mA]	$\bar{I}_0$ [mA]	E_0 [V]	$\bar{E}_0$ [V]
1	1	1	1	1	1	1	1	1,992	0,000	−9,960	0,000
1	0	0	0	0	0	0	1	1,008	0,984	−5,040	−4,920
1	0	0	0	0	0	0	0	1,000	0,992	−5,000	−4,960
0	1	1	1	1	1	1	1	0,992	1,000	−4,960	−5,000
0	0	0	0	0	0	0	1	0,008	1,984	−0,040	−9,920
0	0	0	0	0	0	0	0	0,000	1,992	0,000	−9,960

Rys. 5. Przetwornik z wyjściem napięciowym
a — układ, b — tablica opisująca działanie
(dla wybranej kombinacji bitów)

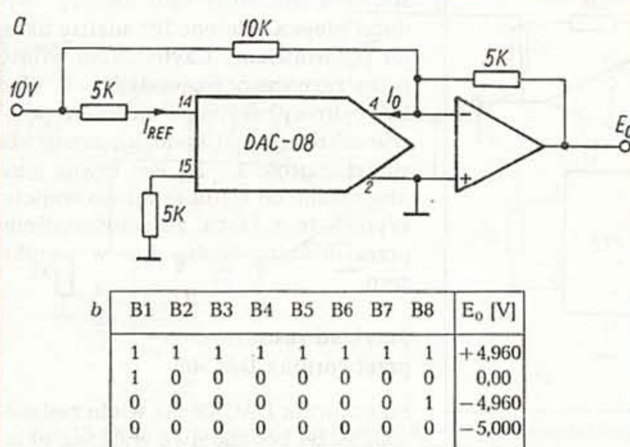


B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	E_0 [V]	$\bar{E}_0$ [V]
1	1	1	1	1	1	1	1	−9,920	+10,000
1	1	1	1	1	1	1	0	−9,840	+9,920
1	0	0	0	0	0	0	1	−0,080	+0,160
1	0	0	0	0	0	0	0	0,000	+0,080
0	1	1	1	1	1	1	1	+0,080	0,000
0	0	0	0	0	0	0	1	+9,920	−9,840
0	0	0	0	0	0	0	0	−10,000	−9,920

Rys.6. Układ z bipolarnym wyjściem napięciowym
a — układ, b — tablica opisująca działanie
(dla wybranej kombinacji bitów)



Rys. 7. Układ z wyjściem napięciowym o małej rezystancji
a — napięcie wyjściowe ujemne,
b — napięcie wyjściowe dodatnie



b	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	E_0 [V]
	1	1	1	1	1	1	1	1	+4,960
	1	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	0	0	0	0	0	0	0	1	−4,960
	0	0	0	0	0	0	0	0	−5,000

Rys. 8. Układ pracujący z kodem dwójkowym przesuniętym
a — układ, b — tablica opisująca działanie
(dla wybranej kombinacji bitów)

Szybkość działania

Zastosowanie konwertera I/U zmniejsza szybkość działania przetwornika. Czas ustalenia prądu wyjściowego przetwornika DAC-08 od wartości 0 do 2 mA z dokładnością odpowiadającą $\frac{1}{2}$ LSB wynosi typowo 85 ns.

Pomiaru dokonuje się w warunkach bardzo małej rezystancji obciążenia. Dołączenie rezystora obciążającego o wartości typowej 5 kΩ powoduje wprowadzenie na wyjściu przetwornika stałej czasu

$$\tau = R_0 \cdot C_0$$

przy czym:

C_0 — pojemność wyjściowa przetwornika.

Dla typowej wartości $C_0 = 15$ pF $\tau = 75$ ns. Czas ustalenia napięcia wyjściowego od 0 do −10 V z dokładnością odpowiadającą $\frac{1}{2}$ LSB wynosi $6{,}2\cdot\tau$, czyli 500 ns. Czas ustalenia napięcia wyjściowego można zmniejszyć stosując układ z rys. 7b. Warunkiem koniecznym jest zastosowanie szybkiego wzmacniacza operacyjnego ze starannie dobraną kompensacją częstotliwościową. Można wówczas uzyskać czas ok. 350 ns.

Mnożenie sygnałów

Zastosowanie przetwornika DAC-08 jako układu mnożącego wymaga, aby zgodnie ze zmianami analogowego sygnału wejściowego zmieniał się prąd I_{REF}. W wypadku jeżeli sygnał wejściowy jest unipolarny, można go doprowadzić bezpośrednio w miejsce napięcia odniesieniaU_{REF}. Jeżeli sygnał wejściowy jest bipolarny, należy go doprowadzić razem ze źródłem odniesienia U_{REF}, tak aby zapewnić ciągły przepływ prądu I_{REF}. Układy, które można w tym celu zastosować, przedstawiono na rys. 9a, b. Oba układy różnią się rezystancją wejściową oraz sposobem oddziaływania na prąd I_{REF}. W układzie z rys. 8a prąd I_{REF} rośnie, gdy U_I rośnie, natomiast w układzie z rys. 8b przeciwnie: prąd I_{REF} maleje, gdy U_I rosnie.

W wypadku sterowania wejść $U_{REF(+)}$, $U_{REF(-)}$ tylko napięciem stałym wartość pojemności kompensującej C_c wynosi typowo 10 nF. Przy sterowaniu sygnałami zmiennymi, w celu uzyskania szerszego pasma stosuje się mniejsze wartości pojemności C_c. Aby jednak zapewnić stabilność, wartość C_c nie może być mniejsza od:

$C_{c\ min} = 15$ pF dla R14 = 1 kΩ

$C_{c\ min} = 37$ pF dla R14 = 2,5 kΩ

$C_{c\ min} = 75$ pF dla R14 = 5 kΩ

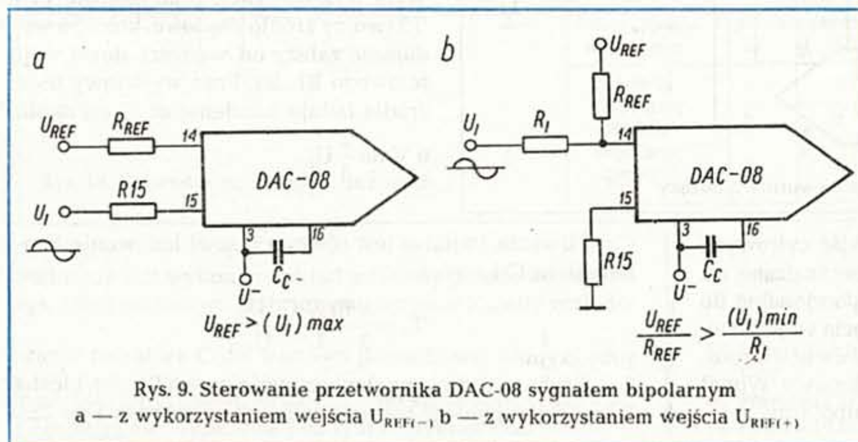
przy czym:

R14 — wypadkowa rezystancja widziana z wejścia $U_{REF(+)}$.

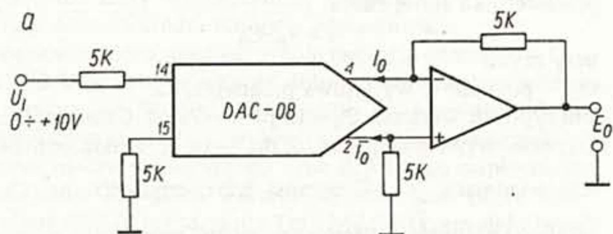
Dla wartości rezystora R14 powyżej 5 kΩ wartość $C_{c\ min}$ powinna być proporcjonalnie większa.

Na rys. 10 przedstawiono podstawowy układ dwućwiartkowego przetwornika mnożącego. Wejściowy sygnał analogowy jest doprowadzony do wejścia $U_{REF(+)}$ i może się zmieniać w zakresie 0...+10 V.

Wzmacniacz operacyjny, pracujący w układzie przetwornika prąd-napięcie, jest tak dołączony, aby na wejściu uzyskać napięcia zarówno dodatnie jak i ujemne, w zależności od wartości słowa wejściowego. Uzyskano to wykorzystując do wytworzenia napięcia wyjściowego oba prądy I_0 oraz $\bar{I}_0$. W wypadku gdy $I_0 > \bar{I}_0$ napięcie wyjściowe jest dodatnie, natomiast gdy $I_0 < \bar{I}_0$ napięcie wyjściowe przyjmuje wartości ujemne. Ilustruje to tablica przedstawiona na rys. 10b. Zastosowanie dwóch przetworników DAC-08 umożliwia zbudowanie układu tłumika sterowanego cyfrowo (rys. 11). Bipolarne napięcie wejściowe jest doprowadzone do wejścia U_{REF} przetwornika górnego i powoduje zmiany prądu odniesienia o ±1 mA wokół wartości stałej równej 1,1 mA. Dolny przetwornik ma również ustalony prąd odniesienia o wartości 1,1 mA. We wzmacniaczu operacyjnym następuje odejmowanie sygnałów wyjściowych obu przetworników.



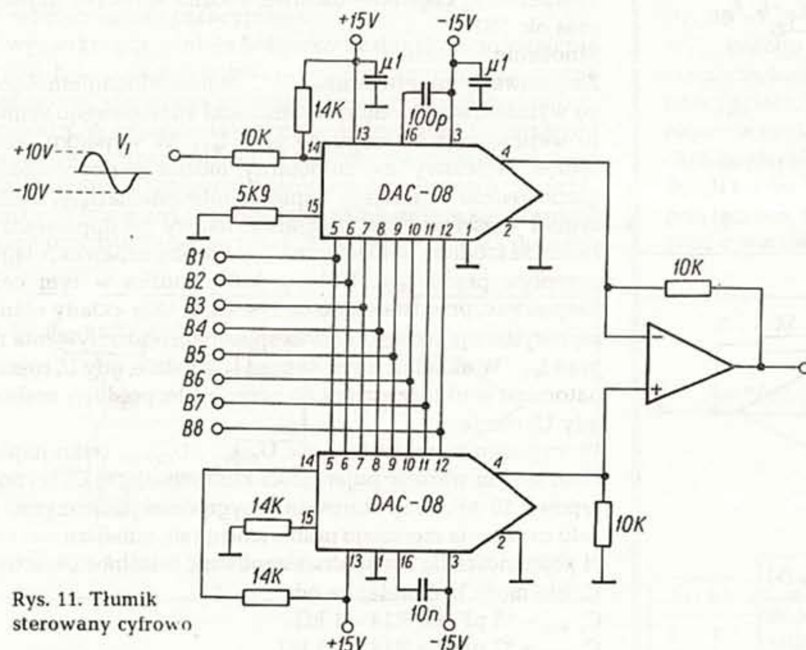
Rys. 9. Sterowanie przetwornika DAC-08 sygnałem bipolarnym
a — z wykorzystaniem wejścia $U_{REF(-)}$, b — z wykorzystaniem wejścia $U_{REF(+)}$



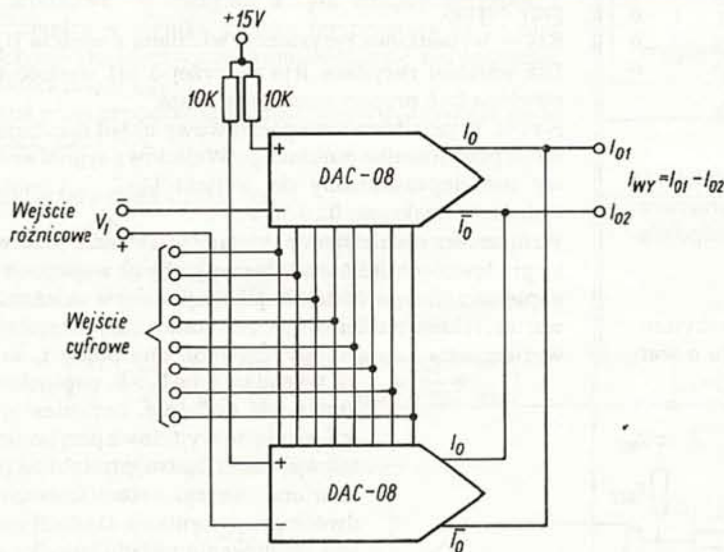
Rys. 10. Dwućwiartkowy przetwornik mnożący

b	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	I_0 [mA]	$\bar{I}_0$ [mA]	E_0 [V]
	1	1	1	1	1	1	1	1	1,992	0,000	+9,96
	1	1	1	1	1	1	1	0	1,984	0,008	+9,88
	1	0	0	0	0	0	0	0	1,000	0,992	+0,040
	0	1	1	1	1	1	1	1	0,992	1,000	−0,040
	0	0	0	0	0	0	0	1	0,008	1,984	−9,88
	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000	1,992	−9,96

a — układ, b — tablica opisująca działanie dla $U_I = +10$ V



Rys. 11. Tłumik sterowany cyfrowo



Rys. 12. Czteroćwiartkowy przetwornik mnożący

Schemat mnożącego układu czteroćwiartkowego jest przedstawiony na rys. 12. Układ ma wejście różnicowe dla sygnału analogowego i pracuje z kodem dwójkowym przesuniętym. Sygnałem wyjściowym, proporcjonalnym do iloczynu sygnałów wejściowych, jest różnica prądów $I_{01}-I_{02}$.

Działanie układu jest stosunkowo proste, lecz dokładny opis zająłby zbyt dużo miejsca. Dlatego też analizę układu pozostawiamy Czytelnikom. Warto tylko zaznaczyć, że jeżeli $U_I = 0$, albo kod cyfrowy przyjmuje wartość w połowie zakresu (czyli kodującą zero), wówczas wartość $I_{01}-I_{02}$ jest równa zeru niezależnie od stanu drugiego wejścia. Wynika to z faktu, że zero mnożone przez dowolną liczbę daje w wyniku zero.

Przykład zastosowania przetwornika DAC-08

Przetwornik DAC-08 ma wiele zastosowań. Niżej podano dwa wybrane układy, w celu wskazania możliwości różnorodnego wykorzystania przetwornika DAC-08.

Cyfrowe sterowanie timera 555

Na rys. 13 przedstawiono dwa układy ilustrujące sposób cyfrowego sterowania timera 555. W układzie z rys. 13a przerzutnik monostabilny ma czas trwania impulsu wyjściowego programowany w sposób cyfrowy. Przetwornik DAC-08 wraz ze zwierciadłem prądowym wykonanym z tranzystorów T1 i T2 tworzy źródło prądowe, którego wydajność zależy od wartości słowa wejściowego B1...B8. Prąd wyjściowy tego źródła ładuje kondensator C od około 0 V do $\frac{2}{3} U_{cc}$.

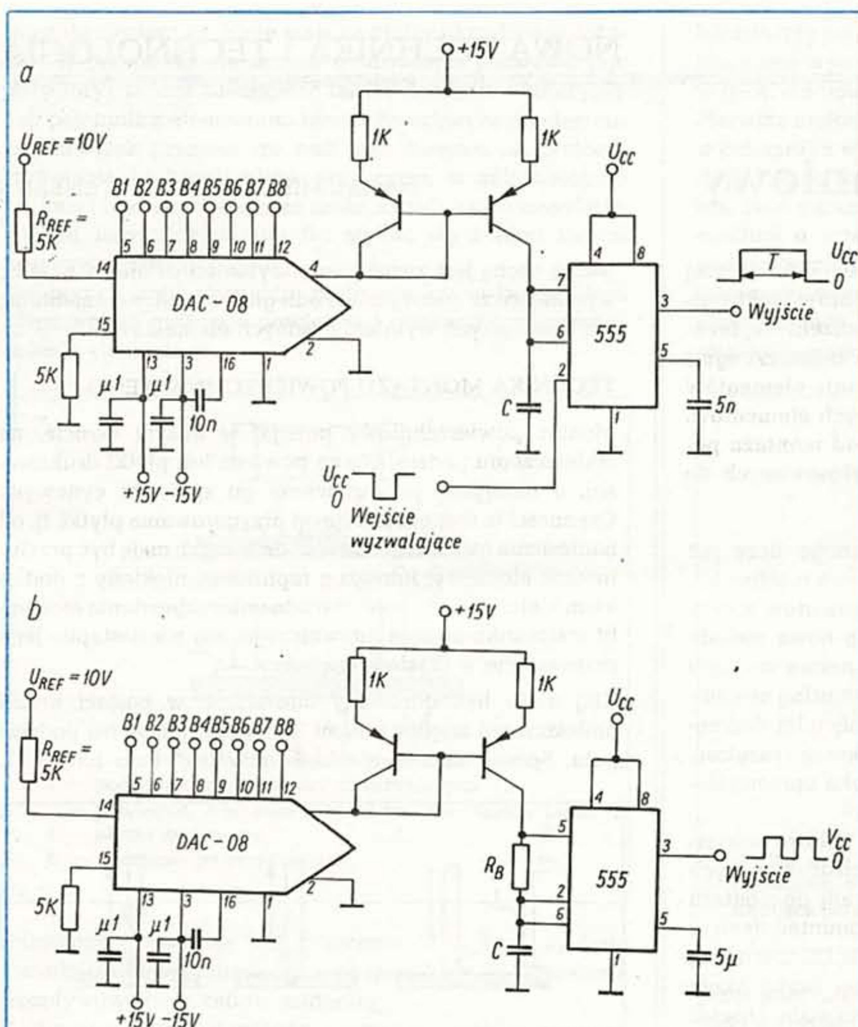
W związku z równoległym połączeniem wejść cyfrowych napięcie wyjściowe nie zawiera składowej pochodzącej od stałego prądu 1,1 mA. Napięcie E_0 jest proporcjonalne do iloczynu wartości słowa wejściowego i napięcia wejściowego. Tłumik sterowany cyfrowo jest w istocie dwućwiartkowym układem mnożącym, w którym analogowy sygnał wejściowy jest bipolarny, a kod cyfrowy unipolarny.

Czas trwania impulsu jest równy czasowi ładowania kondensatora C i wynosi:

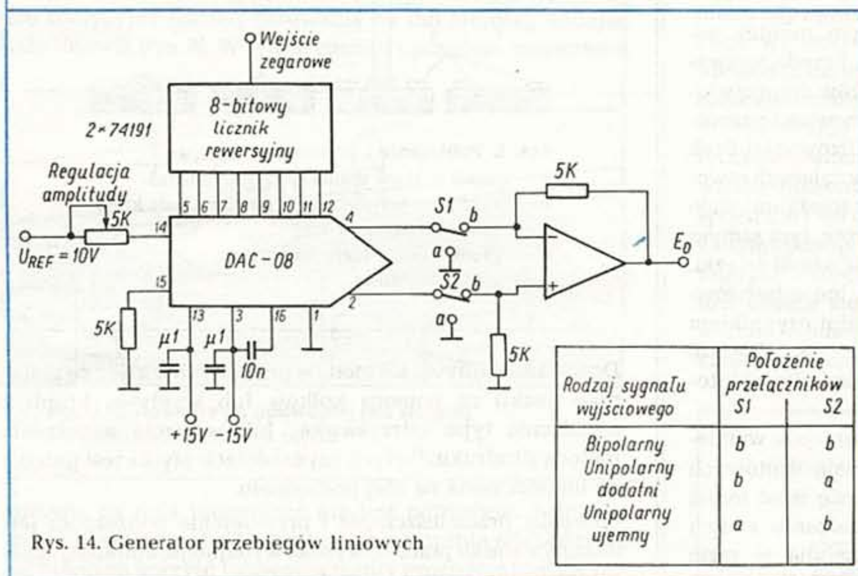
$$T_w = \frac{2}{3} \frac{R_{REF} \cdot C}{L} \frac{U_{cc}}{U_{REF}}$$

przy czym:
L — liczba zakodowana słowem wejściowym B1...B8. Liczba L może przyjmować wartość całkowitą z zakresu 1 do 255.

$$f=\frac{1}{\frac{1}{3}\frac{R_{REF}}{L}\frac{U_{cc}}{U_{REF}}+0{,}695\,R_BC}$$



Rys. 13. Cyfrowe sterowanie timera 555 a — układ monostabilny, b — układ astabilny



Rodzaj sygnału wyjściowego	Położenie przełączników S1	S2
Bipolarny	b	b
Unipolarny dodatni	b	a
Unipolarny ujemny	a	b

Rys. 14. Generator przebiegów liniowych

Podobnie jest wykonany układ astabilny przedstawiony na rys. 13b. Dodatkowo zastosowano rezystor R_B, aby rozładowanie rezystora C do wartości początkowej ok. $\frac{1}{3}$ U_{cc} nie nastąpiło natychniast, lecz odbywało się ze stałą czasu R_BC. Częstotliwość wyjściowa jest tym samym równa:

W obu przypadkach nie należy przetwornika c/a sterować słowem 00000000, gdyż wówczas $I_0=0$ i nie następuje ładowanie kondensatora C.

Programowany generator. Na rys. 14 przedstawiono schemat generatora, w którym zastosowano przetwornik DAC-08. W zależności od sposobu sterowania licznika układ może generować przebieg trójkątny lub piłokształtny. Pierwsza możliwość polega na takim sterowaniu licznika, aby pracował jako licznik dodający, aż do osiągnięcia maksymalnej liczby zliczeń. W momencie osiągnięcia tego stanu następuje przełączanie licznika, tak aby odejmował impulsy zegarowe. Gdy stan licznika przyjmie wartość zero, ponownie przełącza się go w tryby pracy „dodawanie". W ten sposób wejścia cyfrowe przetwornika są sterowane sygnałami reprezentującymi kolejne liczby całkowite od 0 do 255 na przemian w porządku rosnącym i malejącym. Na wyjściu uzyska się więc przebieg schodkowy narastający i opadający, który z niewielkim błędem można uważać za przebieg trójkątny. Amplituda tego przebiegu zależy od przyłożonego napięcia U_{REF}.

Druga możliwość polega na pracy licznika wyłącznie jako dodającego. Po osiągnięciu stanu maksymalnego następny impuls zegarowy powoduje wyzerowanie licznika. Na wyjściu pojawia się zatem napięcie piłokształtne liniowo malejące. Trzecia możliwość powstaje, gdy licznik pracuje wyłącznie jako odejmujący i jest podobna do drugiej. Na wyjściu otrzymuje się przebieg piłokształtny liniowo opadający. Tak, jak w pierwszym przypadku, amplitudę napięcia wyjściowego można regulować zmieniając napięcie U_{REF}.

Możliwości podanego układu można znacznie rozszerzyć przez włączenie między wyjście licznika a wejście przetwornika DAC-08 pamięci typu ROM o długości słowa 8 bitów. Pamięć tę można zaprogramować tak, aby uzyskać żądany kształt przebiegu wyjściowego (np. sinusoidę).

Cechą charakterystyczną układu jest fakt, że kształt przebiegu wyjściowego nie zależy od jego częstotliwości. Częstotliwość można łatwo regulować zmieniając częstotliwość przebiegu zegarowego. Maksymalna, możliwa do uzyskania częstotliwość przebiegu wyjściowego wynosi kilkadziesiąt kHz.

LITERATURA

[1] Nadachowski M., Kulka Z.: Analogowe układy scalone. WKŁ 1985
[2] Seitzer D. I in.: Elektronics Analog-to-Digital Converters. Wiley 1984
[3] Prevodnik D/A 8 bitu MDAC-08. TESLA 1982
[4] PMI Full Line Catalogue 1979

Montaż powierzchniowy

mgr inż. MIECZYSŁAW TITTENBRUN

Montaż powierzchniowy jest na świecie coraz szerzej stosowaną techniką montowania podzespołów elektronicznych na płytkach drukowanych. Wprowadzenie tej techniki jest logiczną konsekwencją postępu technicznego i oznacza zupełną zmianę sposobu mocowania elementów na płytkach oraz zmianę konstrukcji samych elementów. W artykule przedstawiono przegląd metod montażu powierzchniowego oraz podzespołów przystosowanych do tej technologii.

Tradycyjna technika montażu przewlekanego liczy już ponad 30 lat i praktycznie osiągnęła kres swych możliwości. W dążeniu do zwiększenia upakowania elementów w celu dalszej miniaturyzacji sprzętu opracowano nową metodę montażu płytek drukowanych, znaną pod nazwą montażu powierzchniowego (ang. SMA — surface-mounting assembly). Metoda ta narodziła się w Japonii, w końcu lat siedemdziesiątych i została wprowadzona bez większego rozgłosu. Stanowiło to zaskoczenie dla innych wysoko uprzemysłowionych krajów.

Dziś, według ocen amerykańskich, około połowę wszystkich podzespołów montowanych na płytkach drukowanych w Japonii, stanowią podzespoły przystosowane do montażu powierzchniowego (ang. SMD — surface-mounted devices lub SMC — surface-mounted components). W USA, w latach 1984-85, udział ten wynosił 5-6% z ogólnej liczby około 250 000 typów podzespołów, a więc znikomo mało, chociaż przyrost procentowy w ciągu tych dwóch lat wyniósł 27%. W Europie udział podzespołów do montażu powierzchniowego jest jeszcze mniejszy.

W porównaniu z montażem przewlekanym montaż powierzchniowy ma wiele poważnych zalet. Przede wszystkim płytki drukowane nie wymagają otworów do przewlekania, dzięki czemu zbędne są kosztowne czynności wiercenia otworów (i często ich późniejszego metalizowania). Brak otworów oznacza brak pól lutowniczych otaczających otwory, które to pola określają odległości między ścieżkami; staje się więc możliwe zwiększenie gęstości ścieżek, tym samym gęstości upakowania elementów. Szerokość samej ścieżki, w wyniku zmiany konstrukcji podzespołu, może być również mniejsza, co w połączeniu z poprzednim czynnikiem daje lepsze wykorzystanie powierzchni płytki. Węższe ścieżki i małe pola lutownicze, to zmniejszenie ilości lutowia i niższe koszty produkcji.

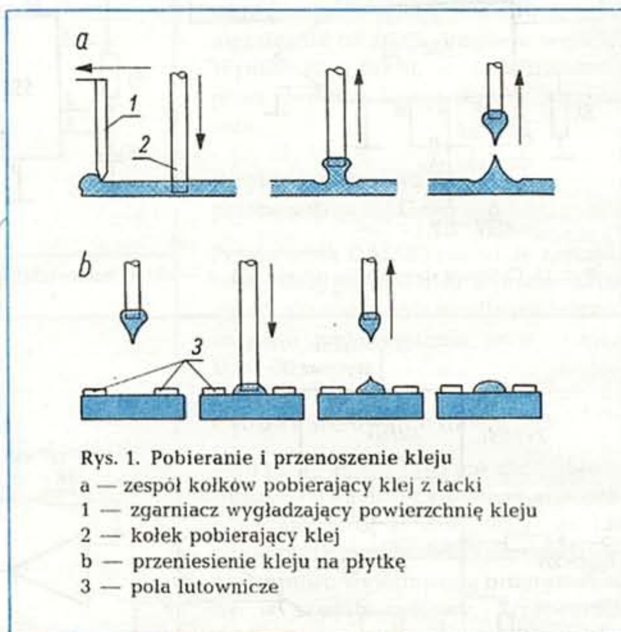
Podzespoły do montażu powierzchni mają mniejsze wymiary od podzespołów tradycyjnych i nie mają drutowych wyprowadzeń; przy ich produkcji zużywa się więc mniej materiałów. Lepsze jest również odprowadzanie z nich ciepła (przez płytkę) oraz łatwiejsza wymiana w razie uszkodzenia. Są one przystosowane wyłącznie do montażu automatycznego o dużej dokładności, mającej wpływ na jakość połączeń lutowanych, a zatem na zwiększenie niezawodności.

Wyroby finalne, w których zastosowano płytki drukowane z elementami zmontowanymi na ich powierzchni, mają więc mniejszą masę i objętość, cechują się większą niezawodnością oraz niższymi kosztami produkcji. Dodatkową i bardzo ważną cechą jest zwiększenie szybkości działania układu, wynikające ze zmniejszenia odległości między elementami, jak i mniejszych wymiarów samych elementów.

TECHNIKA MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO

Montaż powierzchniowy polega, w dużym skrócie, na umieszczeniu podzespołu na powierzchni płytki drukowanej, a następnie przylutowaniu go spoiwem cynowym. Czynności te rozpoczyna się od przygotowania płytki, tj. od naniesienia na pola lutownicze, do których mają być przylutowane elementy, lutowia z topnikiem, niekiedy z dodatkiem kleju. Klej jest potrzebny do unieruchomienia elementu w stosunku do pola lutowniczego, aby nie nastąpiło jego przesunięcie w czasie lutowania.

Klej może być dozowany oddzielnie, w postaci kropli umieszczonej między polami lutowniczymi, na osi podzespołu. Sposób nanoszenia kleju przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Pobieranie i przenoszenie kleju
a — zespół kołków pobierający klej z tacki
1 — zgarniacz wygładzający powierzchnię kleju
2 — kołek pobierający klej
b — przeniesienie kleju na płytkę
3 — pola lutownicze

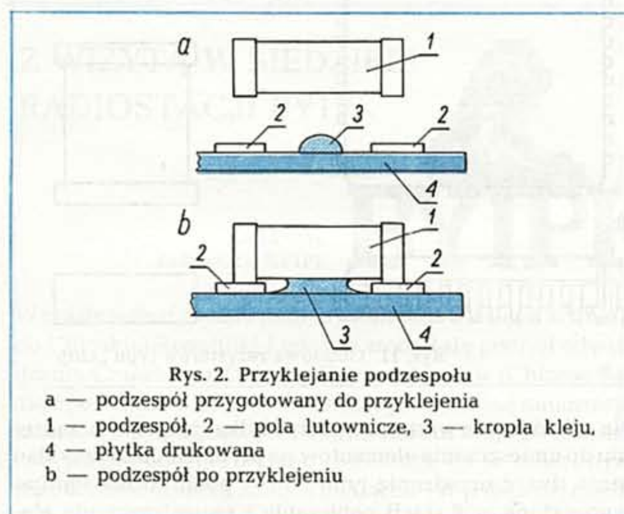
Dozowanie odbywa się metodą przenoszenia kleju ze zbiornika (tacki) za pomocą kołków lub wypływu kropli z urządzenia typu „strzykawka" lub wreszcie nanoszenia metodą sitodruku. Po tych czynnościach płytka jest gotowa do umieszczenia na niej podzespołu.

Pobranie, przemieszczenie i przyklejenie podzespołu jest dokonywane za pomocą wysokowydajnego, automatycznego urządzenia typu „pick and place" (weź i połóż). Podzespoły są pobierane przez chwytaki z magazynków, którymi mogą być pudełka lub taśma z miseczkami na elementy, podajnik wibracyjny albo pojemnik z elementami luzem.

Zarówno w pudełkach jak i na taśmie elementy są tak ustawione, jak mają być przyklejone na płytce, dzięki czemu chwytak może mieć prostą konstrukcję i działa tylko w jednej płaszczyźnie. Ten sposób podawania stosuje się

więc do elementów, które mają na płytce określone położenie. W przypadku elementów o dowolnym położeniu (np. rezystory), można zastosować tańszy podajnik wibracyjny lub pojemnik z elementami luzem. Po uchwyceniu elementu, chwytek przenosi go nad jego miejsce na płytce i umieszcza na kropli kleju, przy czym, w zależności od techniki lutowania, element może zostać „zawieszony' nad polami lutowniczymi lub też stykać się z nimi swymi wyprowadzeniami (rys. 2).

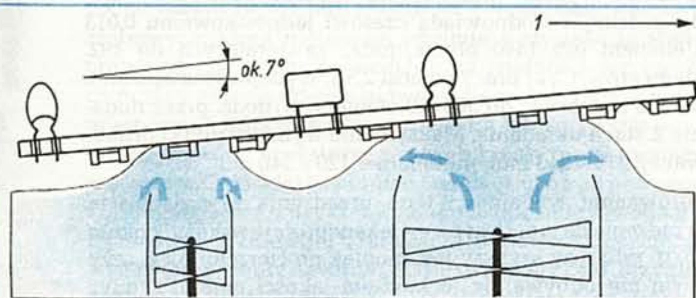
Po przyklejeniu elementu następuje utwardzanie kleju strumieniem gorącego powietrza i ostateczne unieruchomienie elementu.



Rys. 2. Przyklejanie podzespołu
a — podzespół przygotowany do przyklejenia
1 — podzespół, 2 — pola lutownicze, 3 — kropla kleju,
4 — płytka drukowana
b — podzespół po przyklejeniu

Następną czynnością jest lutowanie. Stosowane są dwie zasadnicze metody lutowania: w kąpieli lutowia i lutowanie rozpływowe (ang. reflow soldering).

Lutowanie w kąpieli metodą „moczenia" płytki w wannie z roztopionym lutowien nie jest już stosowane (niepewne połączenia, duże zużycie lutowia), natomiast często stosuje się tradycyjną metodę lutowania na fali stojącej, dodając falę lutowia (rys. 3). W tym wypadku uprzednie nanoszenie



Rys. 3. Lutowanie na podwójnej fali stojącej
1 — kierunek przesuwu płytki

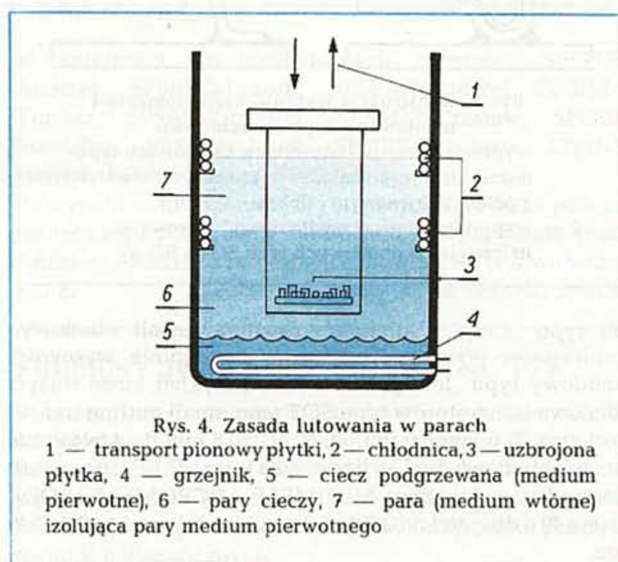
lutowia na pola lutownicze nie jest potrzebne. Jednakże mimo pewnych zalet tego sposobu lutowania odchodzi się od niego na korzyść lutowania rozpływowego, które cechuje się znacznie mniejszym zużyciem lutowia, pewniejszymi połączeniami i nie wymaga zachowania takich reguł zasad rozmieszczenia elementów na płytce, jakie są zalecane przy lutowaniu na fali w celu uniknięcia powstania „cienia" przy przepływie fali lutowia.

Lutowanie rozpływowe polega na stopieniu lutowia nałożonego uprzednio na wyprowadzenia podzespołu i pola lutownicze na płytce.

Istnieją trzy podstawowe metody lutowania rozpływowego: lutowanie w parach (ang. vapor-phase soldering), lutowanie w gorącym powietrzu i lutowanie impulsowe.

Pierwsza metoda polega na umieszczeniu uzbrojonej płytki w pojemniku wypełnionym parami podgrzanej cieczy, które powodują roztopienie się lutowia i utworzenie połączenia. Nad parami cieczy znajduje się warstwa par innego medium o niższej temperaturze, która służy jako strefa podgrzewania płytki przed lutowaniem i chłodzenia jej po lutowaniu, w celu uniknięcia udarów cieplnych.

Druga metoda jest odmianą pierwszej; zamiast par cieczy stosuje się podgrzane powietrze i transport poziomy płytki

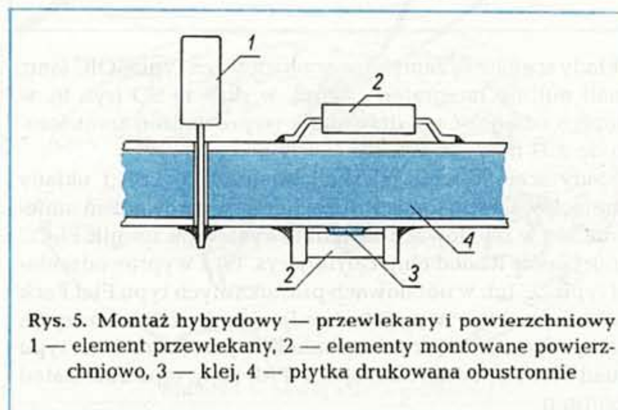


Rys. 4. Zasada lutowania w parach
1 — transport pionowy płytki, 2 — chłodnica, 3 — uzbrojona płytka, 4 — grzejnik, 5 — ciecz podgrzewana (medium pierwotne), 6 — pary cieczy, 7 — para (medium wtórne) izolująca pary medium pierwotnego

przez piec tunelowy. Analogicznie, strefy brzegowe pieca służą do wstępnego podgrzania i chłodzenia płytki.

Lutowanie impulsowe jest dokonywane przez dociśnięcie wyprowadzeń elementu do pól lutowniczych za pomocą elektrody i przepuszczenie impulsu prądowego, powodującego wytworzenie w złączu ciepła i stopienia lutowia. Metoda ta ma ograniczenia wynikające z kształtu wyprowadzeń elementów.

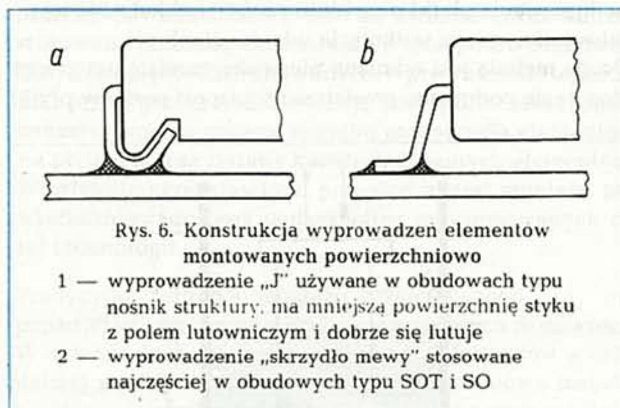
Przedstawiony wyżej opis montażu powierzchniowego dotyczy nierealnego, jak na razie, układu zbudowanego całkowicie z elementów montowanych powierzchniowo. W praktyce mamy do czynienia z montażem mieszanym, przewlekanym i powierzchniowym jednocześnie (rys. 5), z przewagą tego pierwszego. W związku z tym po przyklejeniu elementów obraca się płytkę o 180° (stroną uzbrojoną w dół) i uzbraja elementami przewlekanymi (maszynowo lub ręcznie), a następnie lutuje na fali cyny.



Rys. 5. Montaż hybrydowy — przewlekany i powierzchniowy
1 — element przewlekany, 2 — elementy montowane powierzchniowo, 3 — klej, 4 — płytka drukowana obustronnie

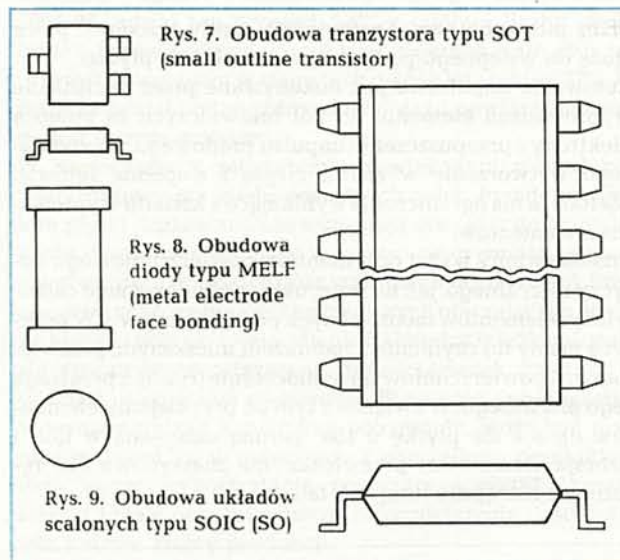
PODZESPOŁY DO MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO

Zmiana metody montażu spowodowała zupełną zmianę konstrukcji podzespołów. Popularne obudowy typu DIP (ang. dual in-line package) i SIP (ang. single in-line package) oraz wyprowadzenia drutowe podzespołów zostały zastąpione obudowami z wyprowadzeniami typu „skrzydło mewy) lub typu „J" (rys. 6), obudowami typu „nośnik struktury"



Rys. 6. Konstrukcja wyprowadzeń elementów montowanych powierzchniowo
1 — wyprowadzenie „J" używane w obudowach typu nośnik struktury, ma mniejszą powierzchnię styku z polem lutowniczym i dobrze się lutuje
2 — wyprowadzenie „skrzydło mewy" stosowane najczęściej w obudowych typu SOT i SO

lub typu „Chip". Zmieniono również kształt obudowy, zmniejszając wymiary ogólne, a szczególnie wysokość (obudowy typu „low profile". Jako przykład może służyć obudowa tranzystorów typu SOT (ang. small outline transistor), (rys. 7) o wymiarach od 3,0x1,3x0,8 mm do 4,5x4,0x1,5 mm lub obudowa diod, cylindryczna typu MELF (ang. metal electrode face bonding), MINIMELF, MICROMELF i SOD-80 (rys. 8) o długości od 2,0 do 5,9 mm i średnicy od 1,27 do 2,2 mm.



Rys. 7. Obudowa tranzystora typu SOT (small outline transistor)

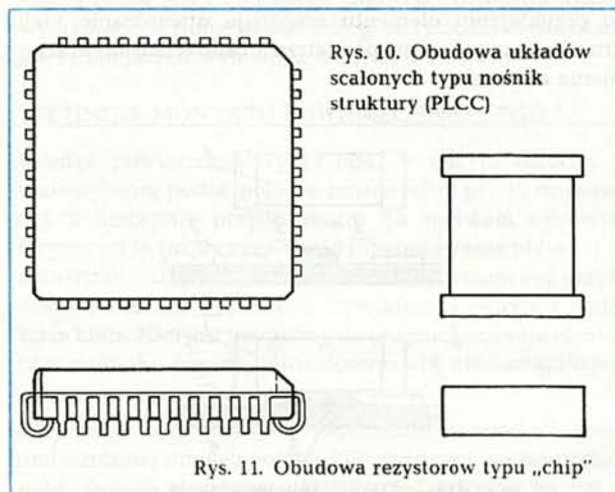
Rys. 8. Obudowa diody typu MELF (metal electrode face bonding)

Rys. 9. Obudowa układów scalonych typu SOIC (SO)

Układy scalone są zamykane w obudowach typu SOIC (ang. small outline integrated circuit), w skrócie SO (rys. 9), w których odległość między osiami wyprowadzeń zmniejszono do 1,27 mm.

Układy scalone wielkiej skali integracji (VLSI) i układy pamięciowe, wymagające dużej liczby wyprowadzeń umieszcza się w obudowach kwadratowych typu nośnik PLCC (ang. plastic leaded chip carrier) (rys. 10) z wyprowadzeniami typu „J" lub w obudowach prostokątnych typu Flat Pack (pakiet płaski) z wyprowadzeniami o kształcie skrzydła mewy. Stosuje się również obudowy kwadratowe typu Quad Flat Pack oraz Micropack TAB (ang. tape automated bonding).

Elementy bierne również zmieniły się. Rezystory i kondensatory przyjęły kształt walców lub prostopadłościanów z wyprowadzeniami w postaci kołnierzy obejmujących końce korpusu (rys. 11). Wymiary typowych rezystorów: długość 2,0 do 5,7 mm, średnica od 1,25 do 5,0 mm. Kondensatory mają nieco większe rozmiary, lecz ich pojemność na jednostkę objętości wzrosła kilkakrotnie oraz polepszyła się odporność na wilgotność, a także niezawodność.



Rys. 10. Obudowa układów scalonych typu nośnik struktury (PLCC)

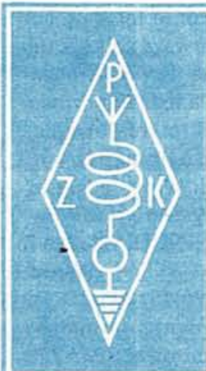
Rys. 11. Obudowa rezystorów typu „chip"

Na zakończenie warto przytoczyć kilka danych o urządzeniu do umieszczania elementów na płytkach. Jako przykład może służyć urządzenie typu „weź i połóż" firmy Philips, wyposażone w 6 stacji pobierania i przemieszczania elementów, z których każda ma 32 chwytaki próżniowe. Płytki drukowane są pobierane z obrotowego magazynka wyposażonego w 6 pudełek, każde o zawartości 40 płytek i podawane na linię montażu. Na pierwszym stanowisku jest nanoszony klej metodą przenoszenia kołkami z tacki, a na następnych 6. — układanie i przyklejanie elementów, pobieranych z 6. stacji szpul o pojemności 32 szpule każda. Na ostatniej stacji następuje wyładowanie gotowej płytki do magazynka obrotowego. Lutowanie odbywa się poza linią montażu. Wydajność urządzenia wynosi 276 000 elementów na godzinę, co odpowiada czasowi jednostkowemu 0,013 s/element lub 1440 płytek/godz., zawierających do 192. elementów. Cykl pracy wynosi 2,5 s. Wydajność urządzenia można zwiększyć do 368 000 elementów/godz. przez dodanie 2. stacji układania. Maksymalne wymiary płytki drukowanej: 210 × 240 mm, minimalne: 120 × 240 mm.

Porównanie wydajności tego urządzenia z wydajnością urządzenia do montażu przewlekanego daje wskaźnik około 15, tj. tyle razy szybszy jest montaż powierzchniowy, przy czym nie odbywa się to kosztem jakości montażu, gdyż dokładność pozycjonowania elementów jest większa niż przy montażu przewlekanym.

LITERATURA

1. Components for SMA arrive. „Electronics", nr 8/1985, str. 49–53
2. „Electronics", rocznik 1985 (różne artykuły)
3. „Electronics"/Electronics Week, rocznik 1984 (różne artykuły)
4. Stępień S.: Konstrukcja połączeń lutowanych. „Elektronizacja", nr 1/1984, str. 11—14
5. Stępień S.: Tendencje rozwojowe konstrukcji, technologii i podzespołów do sprzętu elektronicznego. „Elektronizacja", nr 10/1984, str. 12—13
6. Stępień S.: Technologia powierzchniowego montażu. „Przegląd Techniczny", nr 47/1084, str. 32–34
7. Materiały reklamowe firmy Philips
8. Materiały reklamowe firmy Siemens



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK Nr 9 (310) WRZESIEŃ 1986

Z WIZYTĄ W SIEDZIBIE RADIOSTACJI BY1PK



BY1PK

Karta QSL radiostacji BY1PK

W czasie jednej z wielu podróży Andrzeja Maśląga SP5AHZ do Chińskiej Republiki Ludowej zrodził się pomysł odwiedzenia Chińskiego Związku Krótkofalowców (Chinese Radio Sports Association — CRSA) z jego centralną radiostacją klubową mieszczącą się w Pekinie. Stolica kraju po chińsku nazywa się obecnie Beijing (Beidzing), co w dosłownym tłumaczeniu oznacza „stolica północna". W północnej części miasta, w pobliżu Świątyni Nieba, w wielopiętrowym budyńku na 5. piętrze znajdują się pomieszczenia klubowe oraz pokój radiostacji centralnej BY1PK.

Wyposażeniem radiostacji jest głównie sprzęt radiokomunikacyjny produkcji znanych firm japońskich i kanadyjskich, umożliwiający pracę różnymi rodzajami emisji na wszystkich pasmach amatorskic,h w tym również poprzez satelity amatorskie. Słabszą stroną wyposażenia jest pole antenowe, szczególnie na niższe pasma KF.

Głównym operatorem radiostacji jest Tong Xiaoyong, który poinformował, że w ChRL rozwija się obecnie siec radiostacji klubowych, która niebawem obejmie wszystkie 19 stolic prowincji chińskich. Ze względu na trudności językowe, chińczycy pracują dx-owo głównie telegrafią, rzadziej natomiast emisją SSB w języku angielskim lub rosyjskim.

Licencjonowani operatorzy z innych krajów przebywający czasowo w Chińskiej Republice Ludowej mogą od pewnego czasu ubiegać się o uzyskanie znaku okolicznościowego BT i pracować z chińskiej radiostacji klubowej. Licencje są wydawane z reguły na krótki, ściśle określony czas. Przykładem jest SP5AHZ, który zamierzał pracować na terenie Chin w czasie tegorocznej edycji SPDX Contest. Złożył on niezbędne zaświadczenia z polskiego Ministerstwa Łączności i ZG PZK oraz odbył szereg rozmów z przedstawicielem CRSA Huang Yongliang. W wyniku starań uzyskał formalne zezwolenie na 1,5-godzinną pracę w języku angielskim w dniu 5 kwietnia br. pod znakiem BY1PK z możliwością podawania własnego, polskiego znaku przy przedstawianiu się. Zezwolenie obejmowało okres od 7.00 do 8.30 GMT, tj. 6 godzin przed rozpoczęciem się polskich zawodów.

Przy słabych warunkach propagacyjnych radiostacja BY1PK z operatorem Andy SP5AHZ przeprowadziła w przewidzianym zezwoleniem czasie 21 QSO w pasmie 15-metrowym. Były to głównie stacje z Polski, które podajemy w kolejności przeprowadzonych łączności: SP9PDF-Andrzej, SP9BBQ-Leszek, SP5BAK-Andrzej, SP8IMA-Tomasz, SP5AD-Zygmunt, SP5AGT-Czesław, SP8SIP-Stanisław, SP5DRH-Jacek, SP3IBS-Stanisław, SP8INS-Henryk, SP8YA-Leszek, SP8RJ-Jan.

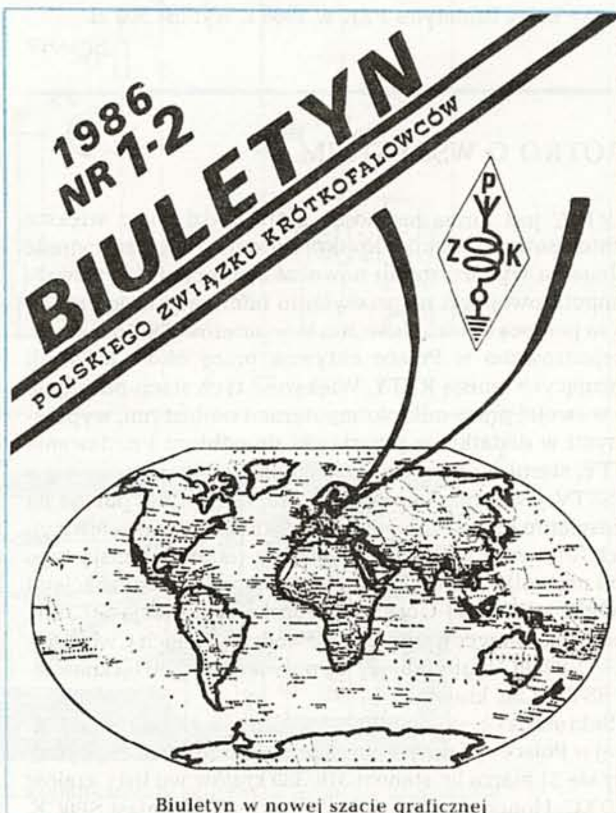
Po wypełnieniu graficznie oryginalnych kart QSL i podczas serdecznego pożegnania umówiono kolejną rundę pracy Andrzeja SP5AHZ z radiostacji centralnej BY1PK we wrześniu br.

(Wg inform. SP5AHZ) SP5AHY

SREBRNY JUBILEUSZ BIULETYNU PZK

W bieżącym roku miesięcznik techniczno-informacyjny dla krótkofalowców o nazwie Biuletyn rozpoczął 26. rok wydawniczy. Od czerwca 1960 r. był to biuletyn wewnętrzny wydawany przez Warszawski Klub Krótkofalowców w liczbie kilkuset egzemplarzy przy wykorzystaniu prostych technik poligraficznych.

Dokuczliwy brak publikacji o tematyce radiokomunikacji amatorskiej spowodował, że w latach siedemdziesiątych wydawnictwo Biuletynu zostało przejęte przez Zarząd Oddziału Wojewódzkiego w Warszawie, a następnie przez



Biuletyn w nowej szacie graficznej

Zarząd Główny Polskiego Związku Krótkofalowców. Od tego czasu pojawiła się szata graficzna oraz wzrósł znacznie nakład miesięcznika, który stał się czasopismem o charakterze ogólnokrajowym, nabywany w prenumeracie.
W okresie minionych lat funkcje redaktorów technicznych pełniło kilku znanych autorów publikacji książkowych z dziedziny elektroniki i krótkofalarstwa. Najdłużej, bo przez okres przeszło 13 lat, funkcję tę piastował zmarły w ub.r. Wiktor Chojnacki SP5QU. Przed nim redagowaniem miesięcznika zajmowali się Ryszard Girulski SP5QQ, Ireneusz Wyporski SP5AIW i Jerzy Chmielewski SP5LP.
Na treść każdego numeru Biuletynu PZK składają się komunikaty organizacyjne, informacje specjalistyczne oraz materiały techniczne. Np., w ciągu ub.r. w dziale technicznym znalazły się opisy elektronicznych przyrządów pomiarowych, odbiorników, nadajników i transceiverów KF i UKF, anten KF i UKF, wzmacniaczy, filtrów, układów nadawczych i odbiorczych SSTV i RTTY, prognoz propagacyjnych oraz wiele specjalistycznych programów do mikrokomputerów osobistych.
Od początku istnienia Biuletynu PZK wszelkie materiały zamieszczane są w nim na warunkach honorowych. W kwietniu br. zespół redakcyjny ufundował nagrodę im. Wiktora Chojnackiego SP5QU dla najaktywniejszego autora publikacji zamieszczanych w czasopiśmie. Otrzymał ją Andrzej Kusiak ex SP2HLS z Nowego Dworu Gdańskiego.
Obecnie w skład zespołu redakcyjnego wchodzą: sekretarz redakcji Barbara Staszczak, redaktor techniczny Tomasz Chróścielewski SP5NOU i redaktor naczelny mgr inż. Zbigniew Szpakowski SP5AHY.
Wszystkim sympatykom Biuletynu PZK zamierzającym zaprenumerować od nowego roku kalendarzowego omawiane czasopismo, podajemy adres do korespondencji:
Administracja Biuletynu PZK, skrytka pocztowa 1, 00-950 Warszawa, telefon 26-73-73.
Konto bankowe, na które należy dokonywać wpłat prenumeraty: PKO IX Oddział w W-wie nr 1599-76106-132.
Roczny koszt Biuletynu PZK w 1986 r. wynosi 500 zł.

SP5AHY

KRÓTKO O WSZYSTKIM

■ RTTY jest formą łączności, która budzi coraz większe zainteresowanie wśród krótkofalowców. Jej akracyjność polega na wykorzystaniu nowoczesnej techniki cyfrowej i komputerowej oraz na przesyłaniu informacji drogą radiową za pomocą dalekopisów lub komputerów. Do 15 maja br. zarejestrowano w Polsce aktywną pracę około 80 stacji pracujących emisją RTTY. Większość tych stacji posługuje się w swojej pracy mikrokomputerami osobistymi, wyposażonymi w dodatkowe przystawki do odbioru i nadawania RTTY, sterujące pracą radiostacji amatorskiej.
■ SSTV jest formą łączności, której aktywność polega na przesyłaniu drogą radiową amatorskich obrazów telewizyjnych. Pierwsze w Polsce połączenie radiowe emisją tego typu nastąpiło w dniu 3 marca 1980 r. między radiostacjami SPØPIR z Zielonej Góry oraz duńską radiostacją OZ3WP. Obecnie czołówce krajowej przewodzi Wojciech Cwojdziński — SP2JPG legitymujący się potwierdzonymi łącznościami SSTV z 50. krajami
■ Sekretariat krajowy SPDXC informuje, że czołówce DX-owej w Polsce w dalszym ciągu przewodzi SP7HT legitymujący się 31 marca br. stanem 316/339 krajów wg listy krajów SPDXC. Honorową listę SPDXC otwiera natomiast SP8CK, który wymagane regulaminem potwierdzenie łączności z 200. krajami uzyskał w grudniu 1962 r. Pierwszą setkę z tej listy zamyka SP8AOV, który za tę samą liczbę krajów uzyskał potwierdzenie w czerwcu 1982 r. Na listę honorową w marcu br. wpisanych było 143 polskich krótkofalowców.
■ W marcu br. odbyło się w Wiedniu posiedzenie Grupy Roboczej ds Fal Krótkich I Regionu IARU. W posiedzeniu uczestniczyli przedstawiciele 19. Stowarzyszeń członkowskich, a wśród nich przedstawiciel Polski SP9UH. Władze I Regionu IARU reprezentował SP5FM i G3FKM. Wśród zaproszonych na posiedzenie znaleźli się SP5HS i SP9ZD. W tym samym miejscu i czasie odbywało się również posiedzenie Grupy ds UKF. PZK w tej grupie reprezentował SP6AZT.
■ Kolumbia wprowadziła nową klasę licencji tzw. „novice", której posiadacze posługują się znakiem HJ. Słyszane już były m.in. stacje HJ3MR na SSB oraz HJ4LOO na CW.
■ Z Ziemi Franciszka Józefa słyszane są nowe stacje amatorskie: UA100 (QSL via UA9LBR) pracująca w godzinach rannych w pasmie 40 m emisją CW oraz UA10T pracująca w godzinach nocnych w pasmie 160 m.

SP5AHY

KĄCIK POCZĄTKUJĄCEGO KRÓTKOFALOWCA

Do jednej z podstawowych wiadomości operatorskich należy zaliczyć znajomość czasu lokalnego w różnych krajach. Maksymalna aktywność radiostacji amatorskich występuje zwykle po godzinach pracy zawodowej operatorów, tj. między godzinami 18-24. Znajomość tego czasu w połączeniu ze znajomością prognoz propagacyjnych pozwala na prowadzenie łączności, szczególnie dalekosiężnych (DX), w sposób przemyślany i planowy.
Czasem uniwersalnym przyjęło się nazywać czas GMT (Greenwich Mean Time, Zero Time, Uniwersal Time), czyli czas określony dla południka 0° przechodzącego przez Greenwich, będący przedmieściem Londynu. Czas strefowy zmienia się co 15° długości geograficznej: w kierunku zachodnim od południka 0° czas GMT zmniejsza się o 1 godz/15°, natomiast w kierunku wschodnim od południka 0° czas GMT zwiększa się o 1 godz/15°. Zmiana daty następuje na południku 180°.
Odpowiednio do zmian czasu strefowego zmieniają się czasy lokalne w poszczególnych krajach. Czasy te ze względu na fakt, że granice krajów nie pokrywają się z południkami, mogą różnić się od czasu strefowego o ±30 min do 1 godz.

Czasy lokalne			
Afryka Poł	+2 h	Kanada	−4 h do −9 h
Alaska	−10 h	Kenia	+2 h 30
Algieria	0 h	Korea	+9 h
Argentyna	−4 h	Maroko	0 h
Australia	+8 h do +10 h	Meksyk	−6 h
Borneo	+7 h 30	Mongolia	+7 h
Brazylia	−2 h do −5 h	Nowa Zelandia	+11 h 30
Cejlon	+5 h	Panama	−5 h
Chiny	+5 h do +8 h	Peru	−5 h
Egipt	+2 h	Polska	+1 h
Falklandy	+4 h	Św. Helena (wyspa)	−0 h 33
Filipiny	+8 h	Surinam	−3 h 40
Grecja	+2 h	Tajlandia	+7 h
Gwatemala	−6 h	Trynidad	−4 h
Hawaje	−9 h 30	USA	−5 h do −8 h
Indie	+5 h 30	Alaska	−10 h
Japonia	+9 h	ZSRR (cz. europ.)	+3 h
		ZSRR (Kamczatka)	+12 h

SP5AHY

Układ automatycznej regulacji prądu podkładu w magnetofonie Etiuda 411D

RYSZARD DOLEBA

Na rysunku 1 przedstawiono schemat układu regulującego natężenie prądu podkładu w magnetofonie „Etiuda" 411D podczas zapisu, w zależności od poziomu tonów wysokich.

Wówczas, gdy sygnały wejściowe mają poziom wyższy niż −18 dB (odczyt ze wskaźnika magnetofonu) i częstotliwość większą od 5 kHz, następuje zmniejszenie natężenia prądu podkładu o wartość zależną od poziomu sygnału i częstotliwości. Zmniejszenie natężenia prądu podkładu wpływa na zwiększenie czułości taśmy i zmniejszenie zniekształceń zapisywanego sygnału w zakresie tonów wysokich (patrz „Re" nr 4/1983). Jeżeli brak tonów wysokich, natężenie prądu podkładu ma wartość większą od „normalnej" co poprawia jakość zapisu przy częstotliwościach małych.

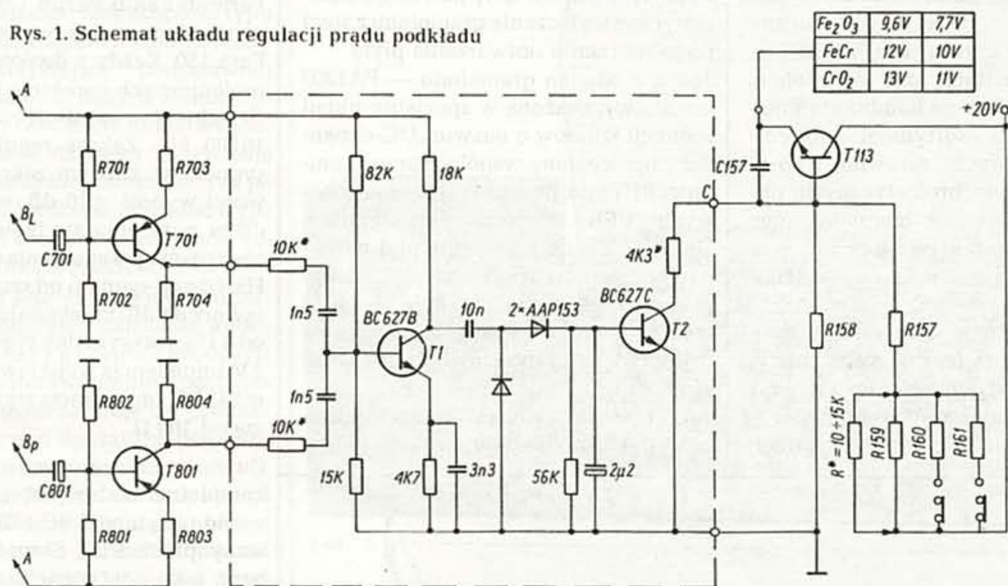
Sprawdzenie poprawności działania układu należy wykonać doprowadzając do wejścia sygnał sinusoidalny o częstotliwości 10 kHz i poziomie −15 dB. Napięcia na emiterze tranzystora T113 powinny odpowiadać w przybliżeniu wartościom podanym na rys. 1 (w tablicy po stronie prawej). Można również posłużyć się jako sygnałem szumem z tunera FM nastrojonego między stacjami. Przy poziomie zapisu ustawionym na −9 dB, napięcia na końcówkach tranzystora T113 powinny być zbliżone do podanych.

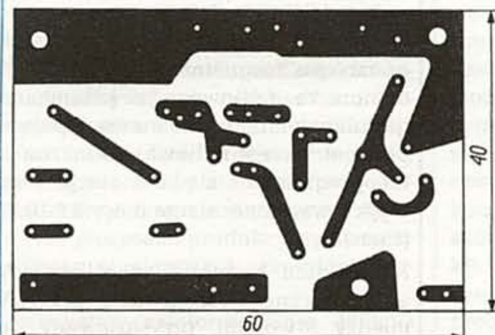
Na rysunku 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu automatycznej regulacji prądu podkładu, a na rys. 3 widok rozmieszczenia elementów.

Opisany układ może być zastosowany również w innych typach magnetofonów wysokiej jakości, wymaga jednak indywidualnego dobrania właściwych napięć wejściowych (należy dobrać odpowiednie wartości rezystorów oznaczonych krzyżykami na rys. 1).

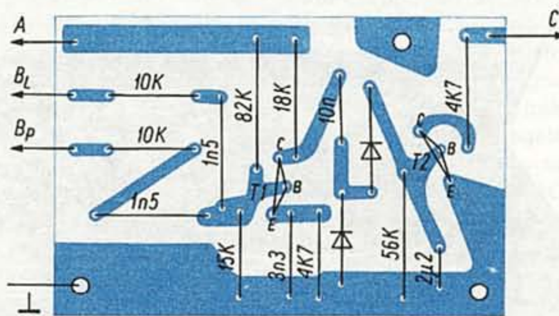
Magnetofon „Etiuda" 411D po zastosowaniu układu automatycznej regulacji prądu podkładu stał się bardziej odporny na przesterowania, możliwy jest zapis przy poziomie wyższym o około 3 dB od typowego, bez występowania zniekształceń intermodulacyjnych w zakresie tonów wysokich. Bardzo dobre efekty daje zapis kaset Fe_2O_3 (ferrum forte) przy wciśniętym przełączniku Fe-Cr; w typowym rozwiązaniu fabrycznym pojawiają się wówczas wyraźne zniekształcenia intermodulacyjne.

Rys. 1. Schemat układu regulacji prądu podkładu





Rys. 2. Widok płytki drukowanej od strony druku



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Międzynarodowe Targi Lipskie — Wiosna '86

LESZEK HALICKI

Korespondencja własna

Tegoroczne wiosenne Targi Lipskie odbywały się pod hasłem wolnego handlu międzynarodowego i postępu technicznego. Uczestniczyło w nich około 9000 wystawców z całego świata. Zaprezentowano zgodnie z założeniami tej imprezy przede wszystkim maszyny i urządzenia inwestycyjne w ponad 40. branżach. Nie zabrakło także sprzętu powszechnego użytku. W tym roku, tak jak i w latach ubiegłych ekspozycje targowe znajdowały się także poza głównym terenem targowym, w centrum Lipska. Ekspozycja sprzętu elektronicznego powszechnego użytku znajdowała się w śródmieściu w budynku o nazwie „Handelshof" i była jedną z ponad 150. wystaw poświęconych elektronice.

Najważniejszym producentem w NRD, produkującym sprzęt elekroniczny powszechnego użytku, jest VEB RFT — Kombinat Rundfunk und Fernsehen. Oferta handlowa tego kombinatu obejmowała szeroki asortyment odbiorników telewizyjnych, zarówno kolorowych jak i monochromatycznych, odbiorników radiowych, magnetofonów, gramofonów, zestawów głośnikowych, a także anten i wzmacniaczy antenowych.

Wśród gramofonów szczególnym zainteresowaniem zwiedzających cieszył się gramofon wysokiej klasy, typ PA 1203 (fot. 1), produkcji VEB Phonotechnik Pirna/Zittau, kandydat do złotego medalu — najwyższego odznaczenia targowego. Jest to gramofon nowej generacji z tangensoidalnym ramieniem, sterowanym silnikiem liniowym oraz z bezpośrednim napędem talerza.

Wysoką jakość odtwarzania zapewnia przetwornik magnetoelektryczny typu MS 27MD oraz wbudowany przedwzmacniacz. Do podstawowych parametrów gramofonu należą: dwie prędkości 33 i 45 obr/min, płynna regulacja obrotów w granicach ±5%, nierównomierność obrotów talerza 0,08%, odstęp sygnałów od zakłóceń pochodzących od silnika 45 dB i zakres regulacji nacisku igły na płytę od 10 do 30 mN. Specjalny czujnik wykrywający obecność płyty na talerzu chroni igłę gramofonową przed uszkodzeniem, gdyż uniemożliwia opuszczenie ramienia, jeżeli nie ma płyty na talerzu. Inny czujnik rozpoznaje średnicę płyty, a jeszcze inny powoduje automatyczne wyłączenie gramofonu z sieci po zakończeniu odtwarzania płyty.

Jedna z odmian gramofonu — PA1203 została wyposażona w specjalny układ redukcji szumów o nazwie „UC-expander", opracowany wspólnie przez kombinat RFT i producenta płyt gramofonowych VEB Deutsche Schallplatten. Umożliwia on odtwarzanie płyt nagranych za pomocą urządzenia „UC-kompresor". Dzięki temu uzyskuje się dużo lepszą jakość odtwarzania dźwięków dzięki większej dynamice i mniejszym szumom.

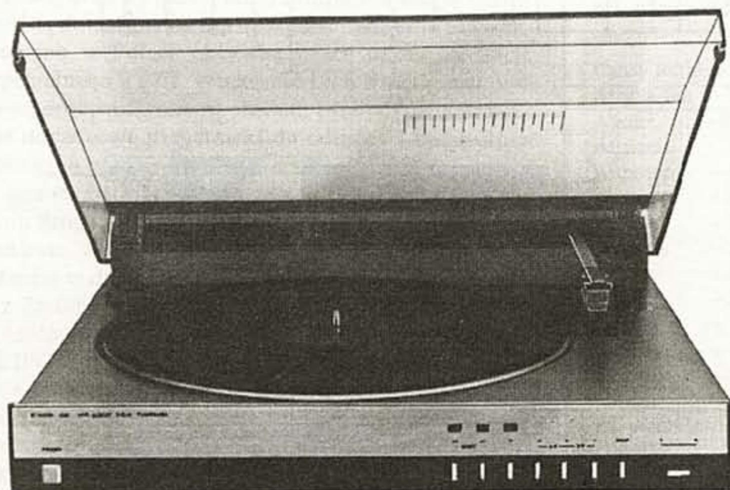
Jako nowość wystawiono czterozakresowy odbiornik radiowy wysokiej klasy Tonica RX 80 (fot. 2). Producent odbiornika VEB Rundfunktechnik Reusa Stollberg/Erzg. zwrócił szczególną uwagę na zakres fal ultrakrótkich, a także wyposażył odbiornik w szereg podzespołów oraz drobnych urządzeń polepszających odbiór i ułatwiających obsługę. Należą do nich: tranzystory typu MOSFET w głowicy, zapewniające dużą czułość i odporność na przesterowanie, programator 14. stacji z sygnalizacją diodami świecącymi oraz wskaźniki poziomu sygnału i dokładnego strojenia, także wyposażone w diody świecące. Wzmacniacz mocy odbiornika ma moc 2×25 W (sinus) i pasmo przenoszenia od 20 do 20000 Hz (±1,5 dB) przy zniekształceniach mniejszych od 0,5%.

Korektor graficzny „Fera" EQ 150 (fot. 3) jest nowym opracowaniem firmy PGH Fernseh-Radio Berlin i uzupełnieniem wystawianego już wcześniej zestawu Fera 150. Każdy z dwóch kanałów stereofonicznych korektora podzielono na 10 zakresów częstotliwości od 32 do 16000 Hz. Zakres regulacji poziomu sygnału w każdym zakresie częstotliwości wynosi ±10 dB, wzmocnienie 0 dB w położeniu środkowym regulatorów; pasmo przenoszenia od 20 do 20000 Hz; odstęp sygnału od szumu nie mniejszy niż 80 dB; zniekształcenia mniejsze od 0,1%; maksymalny sygnał wejściowy 2 V; impedancja wejściowa nie mniejsza niż 47 kΩ; impedancja wyjściowa mniejsza od 100 Ω.

Duże zainteresowanie wzbudzały kompletne zestawy stereofoniczne, a wśród nich model SC 1920 wyprodukowany przez VEB Stern-Radio Sonneberg, jako kontynuacja wystawianego na ubiegłorocznych targach jesiennych zestawu SC 1900 (fot. 4).

Urządzenie składa się z trzech części: gramofonu, magnetofonu kasetowego i odbiornika radiowego z kolumnami głośnikowymi. Zestaw ma następujące parametry: część radiowa — 5 zakresów fal, programator siedmiu stacji, moc wyjściowa wzmacniacza mocy 2×10 W (sinus).

Magnetofon kasetowy umożliwiający automatyczne wyszukiwanie przerwy między utworami, przystosowany do odtwarzania taśm chromowych. Nierównomierność przesuwu taśmy nie


Fot. 1

większa niż 0,2%, pasmo przenoszenia od 63 do 12 500 Hz.

Gramofon — dwie prędkości 33 i 45 obr/min, nierównomierność obrotów talerza nie większa niż 0,2%, dynamika 53 dB.

Ta sama firma rozpoczęła produkcję nowej odmiany zestawu HMK 100. Zestaw składa się z magnetofonu kasetowego, wzmacniacza mocy o mocy 2 × 25 W (sinus) i zniekształceniach 0,5% oraz tunera.

Wybór zestawów głośnikowych był niewielki. Jako nowość przedstawiono dwudrożną kolumnę typu kompakt o nazwie Tonica B 9161. Kolumna o pojemności 7 litrów ma moc znamionową 35 VA, moc maksymalną 75 VA i rezystancję 4 Ω. Pasmo przenoszenia od 50 do 20 000 Hz. Masa 6 kG.

Odbiorniki telewizyjne są produkowane w NRD przez dwie firmy: VEB Fernsehgeräte „Friedrich Engels" — Stassfurt oraz VEB Robotron Elektronik — Radeberg. W tym roku jako nowość wystawiono odbiornik telewizji kolorowej Colorlux 4226, którego konstrukcja jest oparta na znanym odbiorniku Colorlux 4010 i jednocześnie podobna do odbiornika stereofonicznego z dwukanałowym dźwiękiem — Colorlux 4220. Telewizor ma lampę kineskopową typu In-Line o przekątnej 67 cm, zdalne sterowanie wykorzystujące podczerwień oraz programator 8. stacji z siemiosegmentowym wskaźnikiem numeru kanału. Dobrą jakość dźwięku zapewniają dwie pary głośników umieszczonych po obu stronach kineskopu oraz moc wyjściowa 8 VA i niezależna regulacja tonów niskich oraz wysokich.

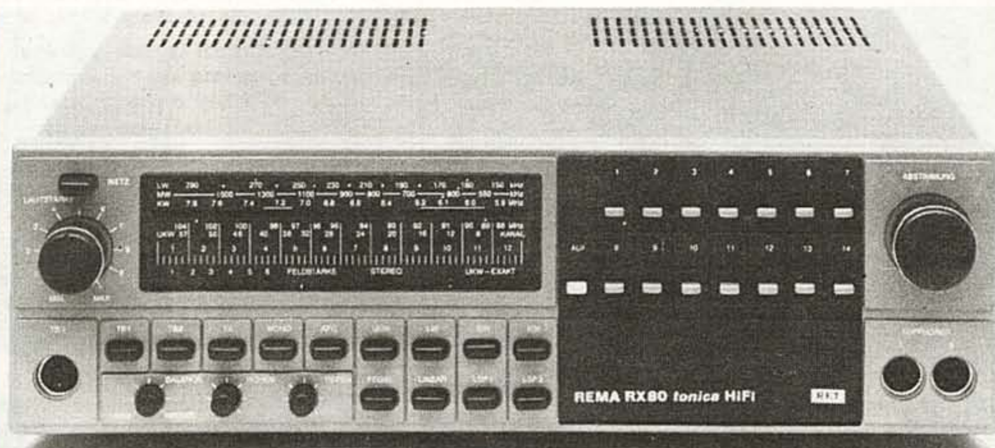
Bardzo ważną rolę na rynku elektronicznym NRD odgrywa kombinat Robotron. Jest on znany głównie z produkcji sprzętu komputerowego oraz oprogramowania. Ponadto zajmuje się produkcją elektronicznej aparatury pomiarowej i urządzeń dla telekomunikacji.

Bogatą ofertę Robotronu uzupełniają kolorowe telewizory oraz elektroniczne maszyny do pisania „Erika". Kombinat Robotron ma od wielu lat mocną pozycję na rynku krajów socjalistycznych. W ostatnich latach eksport do tych krajów wzrósł czterokrotnie.

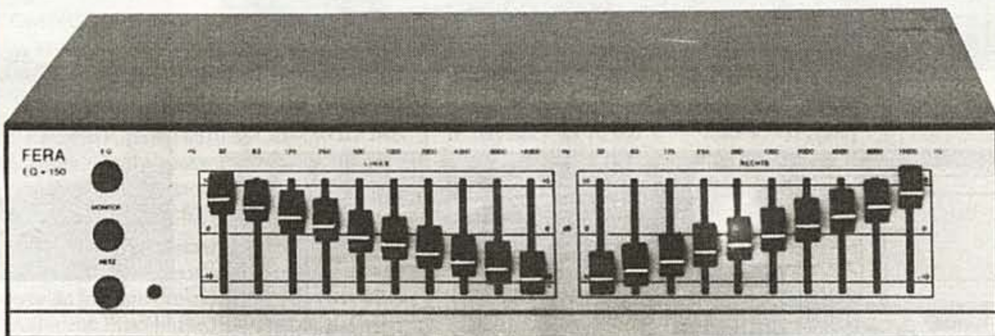
Ekspozycja Robotronu na Targach Lipskich odbywała się pod hasłem „Mikroelektronika stosowana" i obejmowała m.in. następujące dziedziny techniki: projektowanie i planowanie wspomagane komputerem, automatyczne sterowanie procesami produkcyjnymi, technologię pomiarową i przesyłanie danych.

Szczególne zainteresowanie budziła ekspozycja mikrokomputerów. Otwierał ją 16-bitowy mikrokomputer biurowy A 7100 (fot. 5) prokucji VEB Robotron — Elektronik Dresden. Jest to urządzenie o konstrukcji modułowej, które może pracować w systemie zawierającym m.in. oprócz mikrokomputera bazowego dwie stacje dysków elastycznych i monitor o 2000. znaków. Mikrokomputer bazowy zawiera stację dysków 5 i 1/4 cala o pojemności ok. 500 kB. Do mikrokomputera A7100 producent przygotował kompilatory języków programowania wyższego rzędu, BASIC i FORTRAN. Jednocześnie opracowano specjalnie do tego mikrokomputera system operacyjny SCP (programy kontrolne indywidualnego użytkownika) kompatybilny z CP/M-16 oraz przystosował już istniejące programy operacyjne używane do innych mikrokomputerów, MUTOS i 809. Bogate oprogramowanie minikomputera uzupełniają moduły softwarowe: DIALOG — dialog z komputerem, LIST — listowanie, TEXT — sporządzanie tekstów, TABALC — układanie tablic.

Firma VEB Robotron Büromaschinenwerk przedstawiła mikrokomputer osobisty Robotron 1715 (fot. 6) przeznaczo-



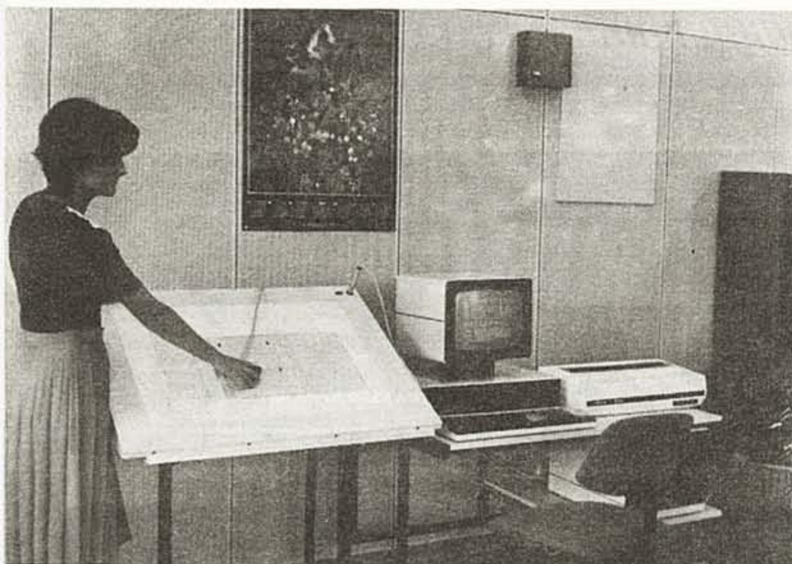
Fot. 2



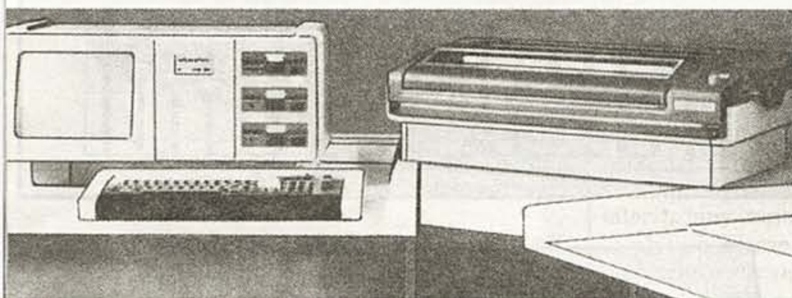
Fot. 3



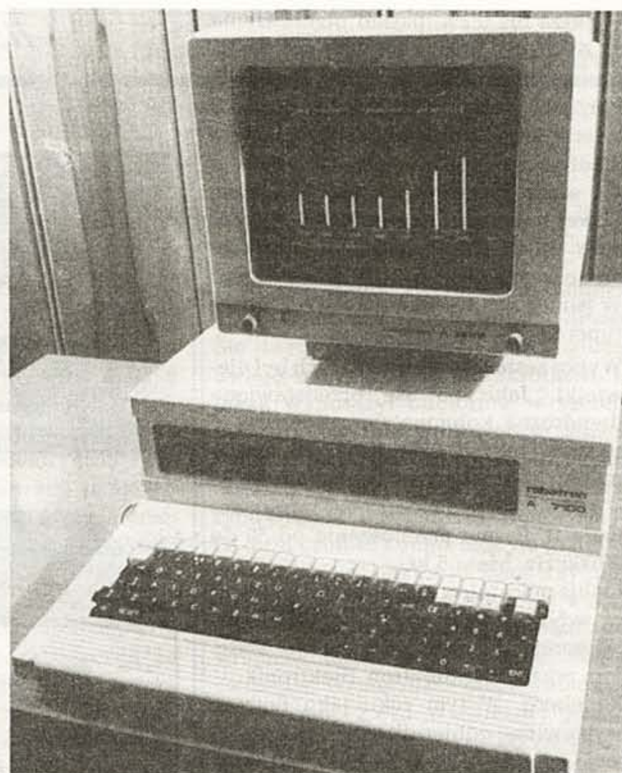
Fot. 4



Fot. 6



Fot. 7



Fot. 5

ny do zastosowań ogólnych i wykorzystujący mikroprocesor 8-bitowy. Monitor mikrokomputera ma rozdzielczość 16×64 znaków lub 24×80 znaków. Urządzenie może wykorzystywać systemy operacyjne: SCP — kompatybilny z CP/M — wersja 2.2, BROS — system operacyjny opracowany przez firmę Robotron do mikrokomputera A5110 oraz system operacyjny JAMP.

Na wystawie mikrokomputer A1715 pracował w systemie bazy danych REDABAS wykorzystując system operacyjny ACP, mający różnorodne zastosowania, począwszy do obróbki danych a na edycji tekstów kończąc. Urządzenie jest eksportowane do wielu krajów m.in. do Polski, ZSRR i krajów arabskich.

Ośmiobitowe mikrokomputery biurowe serii Robotron A5120/5130 (fot. 7) mogą pracować w systemach wraz z mikrokomputerami 16-bitowymi. Mikrokomputer A5120 wykorzystuje jako koprocesor układ U800. Jako pamięć zewnętrzna może być stosowana pamięć o pojemności do 250 kB. Do celów obliczeń naukowych i technicznych opracowano system operacyjny MUTOS 80, a także system CM/M zastosowań ogólnych. Ponadto producent wyposażył mikrokomputery serii 5120/5130 w kompilatory i interpretery języków programowania wyższego rzędu, takich jak: BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL i C oraz w standardowe oprogramowanie umożliwiające tworzenie tekstów — TEXT 30 i TEXT 40/M16, układanie tablic — KP i TABALC M/16 oraz współpracę z bazami danych — REDABAS, REDABAS/M16. Pozwala to na właściwy wybór konfiguracji sprzętowej.

Rozszerzona wersja mikrokomputera A5120, oznaczona A5130, może być używana jako stanowisko do przygotowywania programów. W tym celu producent wyposażył mikrokomputer w cztery stacje dysków elastycznych, pamięć taśmową o szerokości taśmy 1/2 cala oraz urządzenie do programowania pamięci EPROM.

Dla indywidualnych użytkowników oraz szkół i uczelni, firma VEB Robotron Messelektronik „Otto Schon" z Drezna opracowała mały mikrokomputer Robotron 85/1. Urządzenie to może współpracować ze zwykłym odbiornikiem telewizyjnym jako monitorem, standardowym magnetofonem kasetowym oraz drukarką termiczną K6303.

Poza mikrokomputerami kombinat Robotron wystawił także cały szereg drukarek mozaikowych różniących się między sobą prędkością i szerokością druku, kształtem znaków oraz rodzajem złącz i interfejsów. Najbardziej technicznie zaawansowanymi drukarkami są drukarki K6313 i K6314. W porównaniu z poprzednimi modelami serii 6310 odznaczają się one dużo lepszą jakością druku. Drukarki są wyposażone zarówno w szeregowy jak i równoległy interfejs, umożliwiający dołączenie je w zasadzie do każdego mikrokomputera. Specjalna wykładzina wewnątrz obudowy drukarki zapewnia cichą pracę mechanizmu. Poziom hałasu nie przekracza 58,8 dB.

Drukarka o oznaczeniu K6316 została zaprojektowana specjalnie pod kątem zastosowań w terminalach bankowych, kasach biletowych i w punktach rezerwacji miejsc. Drukarka pozwala na otrzymywanie wydruków w postaci małych biletów z wąskimi marginesami dzięki wyposażeniu jej w specjalne urządzenie tnące, umieszczone wewnątrz obudowy drukarki.

Bogatą ofertę drukarek kombinatu Robotron zamyka drukarka termiczna K6304, przeznaczona do pracy w miejscach, w których jest wymagany szczególnie niski poziom hałasu. Drukarka może być stosowana jako terminal w systemie gromadzenia danych lub jako urządzenie wyjściowe domowych lub osobistych mikrokomputerów. Szerokość druku — 80 znaków, grafika, semigrafika oraz możliwość stosowania normalnego papieru to główne zalety drukarki K6304.



OGŁOSZENIA

KWARCOWY ZEGAR STERUJĄCY CX402L — zakres 99,59 minut, odliczanie góra/dół, wyświetlacz LED 4 cyfry, wyjścia do sterowania: 24 V/200 mA, niedokładność odmierzania czasu ≥ 0,1%.

Kupno-sprzedaż części elektronicznych, urządzeń technicznych, narzędzi i przyrządów pomiarowych, krajowych i zagranicznych prowadzi sklep „Elektronika", ul. Siemianowicka 2, 41-902 Bytom.

EQUALIZER 2 × 10 punktów wykona na zamówienie inż. Mirosław Bogusławski. Wystrój srebrny lub czarny skoordynowany z dużą wieżą. Informacje, zdjęcia po przesłaniu znaczków 25 zł. ul. Żbaraska 25 m. 5, 93-225 Łódź, tel. 43-68-16.

Cyfrowy miernik pojemności z automatyczną zmianą zakresu CM 201 — oferuje Zakład Elektroniczny, mgr inż. W. Karasek, ul. Stokłosy 1, 02-791 Warszawa. Zakres: 1000 µF, dokładność 0,5%, rozdzielczość 10 pF, wyświetlacz LED, 3 cyfry, wysokość 12 mm, cena, za zaliczeniem, 21 000 zł. Na życzenie i dla instytucji — rachunki.

Programy, opisy, instrukcje i udoskonalenia techniczne dla mikrokomputerów: ATARI, COMMODORE, SPECTRUM, AMSTRAD oferuje AGENCJA KOMPUTEROWA, 41-200 Sosnowiec, P-157, tel. 699-649.

Profesjonalne AUTOMATY PERKUSYJNE wysokiej jakości, ze stałym zestawem rytmów i programowalne oferuje APS, ul. Jerzego 13, 04-424 Warszawa, tel. 35-57-04 lub 20-19-01 (wieczorem).

Komplementarne układy redukcji szumu do M2403/4/5/7/8/11/12, M551, ZK246. Generatory funkcyjne. Informacje (znaczki 30 zł): Stanisławski, Os. ZWM 59/5, 61-249 Poznań.

Programowanie pamięci PROM i EPROM, organy elektryczne — gotowe i w zestawach do samodzielnego montażu, perkusje elektroniczne wykonuje na zamówienie: Zakład Elektroniczny, ul. Beskidzka 1/3, 85-166 Bydgoszcz, tel. 394-102.

HOBBY — MIKROKOMPUTER POLECA: Mikrokomputer do samodzielnego montażu „Skaut" (ok. 35 tys. zł) — kompatybilny programowo do „Spectrum" oraz urządzenia dodatkowe do mikrokomputerów ZX81, Spectrum, Commodore (powiększanie pamięci, karty EPROM'ów, interfejsy, przetworniki i inne). Informacje uzyskasz po wysłaniu koperty zwrotnej + 2 znaczki po 10 zł pod adresem: Zakład Elektroniczny, 80-305 Gdańsk 5, skr. 55.

Nowoczesne wykrywacze metali w cenie od 25 000 zł, typ P.I. — zasięg ok. 1 m, z rozróżnianiem metali o zasięgach: 1 m i 2 m, wykonuje na zamówienie Zakład Elektroniczny, inż. Andrzej Stasiak, ul. Przestrzenna 24/2, 50-533 Wrocław, tel. 67-57-88.

UŻYTKOWNICY ATARI! Wymieńmy programy, doświadczenia. Jarosław Bujok, Modrakowa 46/29, 85-864 Bydgoszcz.

Video „PHILIPS" VCR — naprawa i przestrajanie, regeneracja kineskopów — kolor zagranicznych. Rokita, ul. Wałbrzyska 15/304, 02-739 Warszawa, tel. 47-24-39, 41-49-31.

Poszukuję zakładu montującego płytki drukowane. Płytki i elementy dostarczam. Oferty: 81-157 Gdynia 6, skr. 43.

Wysyłkowa sprzedaż fotokomórek przeciwwłamaniowych oraz przystawek informujących telefonicznie o włamaniu. Katalogi w kopercie zwrotnej. Zakład Elektroniczny 81-157 Gdynia 6, skr. 43.

Sprzedam Z80ACPU oraz kwarce 5 MHz. Gdańsk, tel. 47-99-19 (po 18°°).

ZX SPECTRUM, COMMODORE VC-20 — programy wymienię lub sprzedam. Wysyłam listę po otrzymaniu koperty + znaczka za 30 zł. Mariola Pawłowska, ul. Broniewskiego 83 m. 216, 01-716 Warszawa.

NS oferuje sterowane wewnętrznymi mikrokomputerami elektroniczne syntezatory muzyczne oraz przystawki do komputerów. Krzysztof Kuryłowicz, skr. poczt. 495, 45-076 Opole 1.

COMMODORE 64 oprogramowanie wymienię, kupię, odstąpię. S. Maciaszczyk, ul. Thälmanna 35/6, 94-042 Łódź, tel. 86-95-68.

Głośniki małe — kupię. Łódź, tel. 36-59-24.

MIKROPROCESOR 6510 do COMMODORE-64 kupię. Oferty proszę kierować pod adresem: Kazimierz Bujacz, ul. Heweliusza 3/18, 59-220 Legnica, tel. 62-705.

Mikrofonowa przystawka do akordeonu 80 i 120 bas oraz przystawka do skrzypiec i uchwyty do kolumn głośnikowych-estradowych. Producent: Mechanika Precyzyjna, ul. Cyprysowa 13/15, 91-365 Łódź.

Gotowe płytki drukowane urządzeń z „Re": samochodowy regulator napięcia, cyfrowy miernik częstotliwości, tranzystorowy układ zapłonowy, 10 gier TV, motocross, minisynton, woltomierz VA-105 oraz inne. Cena 10 zł/cm², dwustronne 12 zł. TELERADIOMECHANIKA, Bogdan Szpak, Osiedle XX-lecia PRL 8a/38, 27-100 Iłża.

Krótkofalowcy, mikroprocesorowe urządzenia do odbioru telegrafii — tekst wyświetlany na ekranie OTV, sprzedam. Informacje — znaczek za 10 zł. Jacek Domański, ul. Miła 9 m. 6, 00-180 Warszawa.

Zmontowane płytki monitorów alfanumerycznych, graficznych, kontrolerów dyskowych sprzedam. Wykonam dowolne urządzenia cyfrowe, sterowniki itp. Informacje — znaczek za 10 zł. Jacek Domański, ul. Miła 9 m. 6, 00-180 Warszawa.

Kupię wyświetlacz LCD typ LX 110011 do układu ICL7106 (3½ cyfry, wys. 13 mm). Andrzej Pawłowski, Al. Bieruta 20 m. 6, 97-300 Piotrków Trybunalski, tel. 34-86 (po 16).

Poszukuję podstawki 40-nóżkowej. Janusz Orzechowski, Lisewo, 87-400 Golub-Dobrzyń.

Kupię filtr XF-9B lub PP 9-A2 z pilotami. W. Pilich, Rajdowa 3 m. 28, bl. 82, 94-003 Łódź.

Sprzedam tranzystory, diody, rezystory. Informacje po załączeniu koperty zwrotnej. Elżbieta Rutkowska, ul. Tysiąclecia 4/270, 41-303 Dąbrowa Górnicza.

Sprzedam super Renox B 791. Emilia Woźniak, 63-313 Chocz, woj. kaliskie.

Częstościomierze i woltomierze cyfrowe, zasilacze, węże świetlne do samodzielnego montażu. Informacje (koperta zwrotna) — Zakład Elektroniczny, skr. poczt. 144, 76-270 Ustka.

Kupię większą ilość układów MC1206N oraz UCY74549N. Andrzej Rudnicki, ul. Klasztorna 2/4, 48-100 Głubczyce.

Sprzedam RP 9-6, 27, 120, odchylanie Vela 202, 203, głowice 00, 01. Kupię TDA 4503, maskownice JOWISZ lub HELIOS — kilka sztuk. Maks. skr. 66, 97-300 Piotrków.

PRZEDSIĘBIORSTWO ZAGRANICZNE „DIALOG" oferuje: komputery osobiste (PC) klasy profesjonalnej, moduły dodatkowe do komputerów osobistych, oprogramowanie. Zapewniamy krótkie terminy dostaw oraz konkurencyjne ceny. Szczegółowe informacje handlowe, dane techniczne oraz ceny przesyłamy pocztą. PZ „DIALOG", 96-313 Jaktorów, Chylice 5, woj. skierniewickie, tel. Warszawa 55-24-24.

Sprzedam amatorski filtrowy transceiver 3,5 MHz, CW/SSB, 6 W. Grzegorz Nowak, ul. Partyzantów 111/7, 51-679 Wrocław.

Rzemieślnik produkuje homodynowy odbiornik 3,5 MHz. Piotr Chyliński, ul. 9 Maja 62/4, 51-671 Wrocław.

Odstąpię: kompletny zasilacz do OTVC „ELEKTRONIKA C-401", układy z serii K174 — GF1, UP1, UR1, URZA, UR3, tranzystory — KT809, GT806, KT812, KT837, KT838, powielacze do OTVC „ELEKTRONIKA C-432", tranzystory 25 A/400 V — 1000 V, tyrystory mocy. Proszę o kopertę zwrotną ze znaczkiem. 00-979 Warszawa 34, skr. poczt. 61.

Sprzedam zegarowe wyświetlacze ciekłokrystaliczne (LCD) — 1600 zł (4-cyfrowy moduł o wys. cyfr. 18 mm, doskonały do zegarów MC 1203, 1206), układy zegarowe prod. zachodniej (możliwości zbliżone do MC 1203), układy mikroprocesorowe, pamięci, dyskietki, mikrokomputery. Bliższe informacje po nadesłaniu zwrotnie zaadresowanej koperty ze znaczkiem. Cezary Czerniaków, skr. poczt. 233, 05-800 Pruszków.

KUPIĘ: pierścienie ferrytowe ∅ 10 mm, kwarce 10,684 kHz — 10,682 kHz. Janusz Byrczek, ul. Orkana 21B/21, 32-500 Chrzanów.

Pilnie kupię układ scalony AD537. Roman Baczyński, ul. Armii Radzieckiej 7/193, 05-220 Zielonka.

Odbiorniki radiowe z lat 20, wojskowe z okresu obu wojen, odbiorniki firm PZT i ECHO, radziecki Zwiezda, stare części, cenniki, katalogi, schematy kupię. Julian Praschill, ul. Anczyca 1, 30-203 Kraków, tel. 22-40-03.

Kupię AY-3-8610. Oferty z ceną: Jarosław Wyłupek, ul. Chrobrego 5a/16, 42-560 Sosnowiec.

Sprzedam radiotelefon UKF FM3001, 10 kanałów + VFO z pamięcią oraz elektroniczny klucz telegraficzny w wykonaniu fabrycznym. Stanisław Struk, ul. Gorzelniana 2, 64-904 Biała.

Pilnie odkupię schemat Video Grundig 2000. Zbigniew Kazań, ul. P. Skargi 5E/1, 47-220 Kędzierzyn-Koźle.

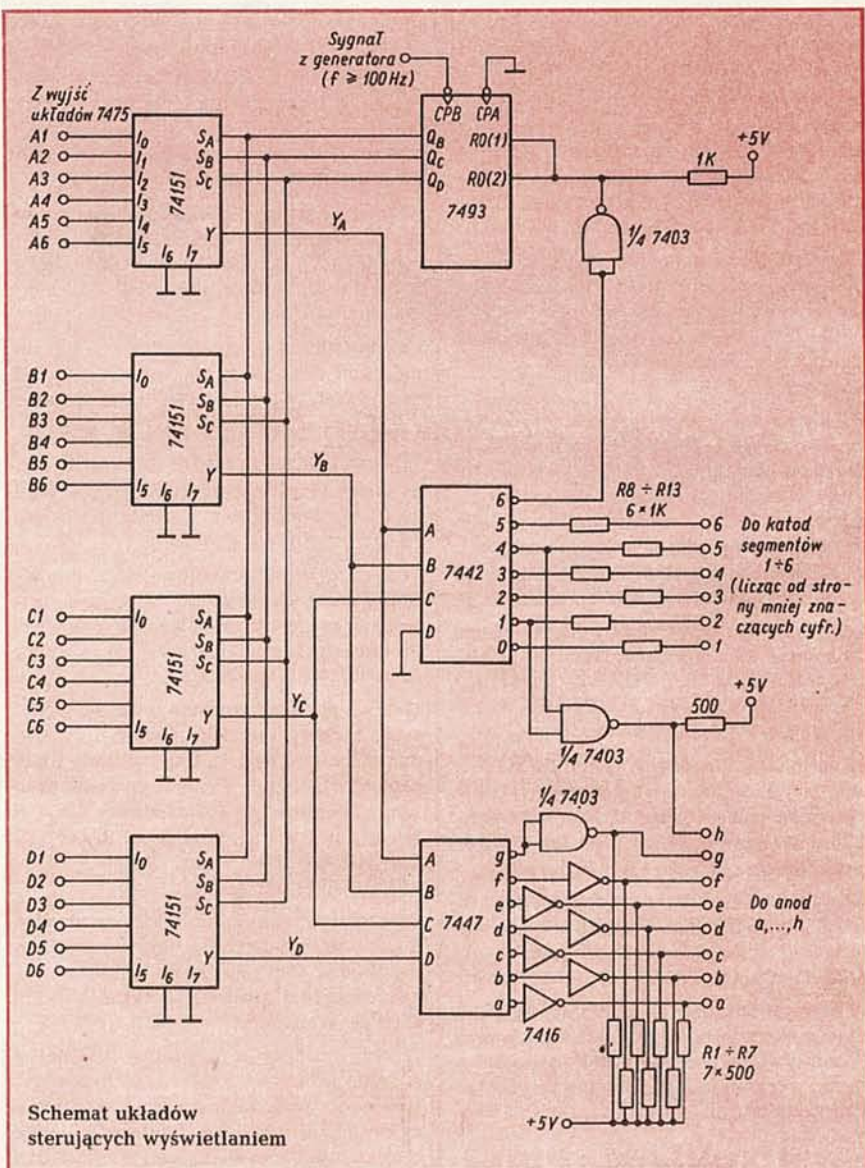
Naprawy głośników, mikrofonów (krótkie terminy) — oferuje Elektronika Muzyczna Urbiel, ul. Kozłowa 5/10, 15-868 Białystok.

Odstąpię zestaw do samodzielnego montażu z częściami i bez części oraz różne części elektroniczne. Informacje po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem 10 zł. Kazimierz Kasza, ul. Wojska Polskiego 199, 41-208 Sosnowiec.

Programy na ZX Spectrum 48 lub ATARI 800XL kupię, wymienię, odstąpię. Ponadto kupię uszkodzony mikrokomputer firmy Sinclair. Janusz Wałaszek, skr. poczt. 1, 33-106 Tarnów 8.

Ulepszenie cyfrowego miernika częstotliwości

W numerze 6/1985 „Re" był opisany cyfrowy miernik częstotliwości dla krótkofalowca. Układ wyświetlania wyników w tym mierniku można ulepszyć stosując wyświetlacze 9-cyfrowe CQYP95, co zmniejsza koszt urządzenia. Wydaje się, że mniejsze rozmiary cyfr nie pogarszają walorów użytkowych miernika. Wyświetlacze CQYP95 można ewentualnie wymontować z przestarzałego już kalkulatora.



Schemat układów sterujących wyświetlaniem

Układ wyświetlania („Re" 6/1985 str. 11) należy przystosować do multipleksowego wyświetlania cyfr oraz umożliwić sterowanie wyświetlacza ze wspólną katodą.

Informacja o stanie liczników jest tak, jak w układzie z „Re" 6/1985, zapisywana w pamięci złożonej z 6. układów scalonych typu 7475. Wyjścia z tej pamięci są przyłączone do czterech multiplekserów ośmiowejściowych 74151 (dwa wejścia każdego z nich są nie wykorzystane). Natomiast wejścia sterujące multipleksery są połączone równolegle. Podczas każdego z sześciu możliwych stanów na wejściach sterujących, do wyjść Y_A...Y_D jest przyłączany jeden z sześciu układów 7475.

Sygnały Y_A Y_D sterują dekor 7447, przystosowany do wyswietlaczy ze wspólną anodą. Sygnały a, b...g otrzymane po zanegowaniu sygnałów wyjściowych układu 7447 sterują anody CQYP95.

Katody są połączone z wyjściami dekodera dziesiętnego 7442 przez rezystory R8...R13. Wyjścia 5 oraz 2 tego dekodera sterują także świeceniem segmentów h (kropek). Układ 7442 jest sterowany tymi samymi sygnałami, co multipleksery, natomiast sygnał z wyjścia 6 tego układu po zanegowaniu służy do kasowania licznika z układem 7493. Częstotliwość sygnału zmieniającego stan tego licznika powinna być większa od ok. 100 Hz, aby uniknąć migotania cyfr. Intensywność świecenia zależy od rezystorów R1...R7 oraz R8...R13.

Zbigniew Kozioł

Uwaga Czytelnicy!

Przypominamy o odnowieniu prenumeraty „Re" na 1987 rok

Przypominamy, że prenumeratę naszego miesięcznika na rok 1987 należy opłacić najpóźniej do 10 listopada 1986 r. Jednocześnie zawiadamiamy, że od stycznia 1987 r. cena 1 egzemplarza naszego miesięcznika będzie wynosić 65 zł, a zatem prenumeratę krajową na 1987 r. należy opłacić wg nowej ceny, tj. kwartalną 195 zł, półroczną 390 zł, roczną 780 zł. Prenumerata zagraniczna jest droższa o 50%.
Szczegółowych informacji dot. terminów i sposobu załatwiania prenumeraty krajowej i zagranicznej udzielają miejscowe Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych (w miejscu swojego zamieszkania).

Cena zł 60.— Indeks 37 404